

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

 Ф.А. Колоколов

« 22 » июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

Профиль – «Современные технологии природопользования и устойчивого
развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г. протокол №19

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В.Кузнецовым, к.х.н., доцентом кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой, ст. преп. Кобец У.Л., ст. преп. кафедры аналитической химии Е.Г. Шалимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «10» мая 2022 г., протокол №6

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиль «Технология неорганических веществ», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Аналитическая химия*» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ химических и некоторых физико-химических методов анализа; ознакомление с принципами работы основных приборов, используемых в физико-химических методах анализа; изучение метрологических основ аналитической химии; ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

Дисциплина «*Аналитическая химия*» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Умеет применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования
		ОПК-1.5 Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического

анализа;

- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе каллиметрических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
- основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,24	80,4	48,3
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	1,34	48,4	36,3
Самостоятельная работа	0,76	27,6	20,7
Контактная самостоятельная работа	0,76		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		27,6	20,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах	32	6	12	6	8
1.1	Введение в современную аналитическую химию.	4	1	-	1	2
1.2	Специфика задач аналитической химии.	4	1	-	1	2
1.3	Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии	18	2	12	2	2
1.4	Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.	6	2	-	2	2
	Раздел 2. Количественный химический анализ	62	8	4	40	10
2.1	Принципы и задачи количественного анализа.	3,5	0,5	-	2	1
2.2	Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.	12	1	4	4	3
2.3	Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.	10,5	1,5	-	8	1
2.4	Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.	12	2		9	1
2.5	Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.	12	2	-	9	1
2.6	Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.	12	1	-	8	3
3.	Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа.	14	2		2	10
3.1	Классификация инструментальных методов анализа (ФХМА). Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества.	3,5	0,5			3
3.2	Аналитические и метрологические характеристики ФХМА	4	1		2	3
3.3	Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа	4,5	0,5			4
	ИТОГО	108	16	16	48	28

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах

1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса. Вычисление pH растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет pH, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения pH растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР,

области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромоформными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (рТ). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и

физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потенциометрических методах анализа и ионообменной хроматографии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа	+	+	+
2	теоретические основы физико-химических методов анализа			+
3	принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа			+
	Уметь:			
4	применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач	+	+	+
5	проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи	+	+	+
6	проводить расчеты на основе проведенных исследований	+	+	+
7	проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа	+	+	+
	Владеть:			
8	основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа	+	+	+
9	приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок	+	+	+
10	методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+
11	основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:			
12	ОПК-1.3 Умеет применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования ОПК-1.5 Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Расчет pH растворов кислот и оснований различной силы, расчет pH смесей, солей и буферных растворов. Определение буферной емкости.	4
		Расчет констант равновесия реакций осаждения-растворения. Расчет условий осаждения и растворения осадков	2
		Уравнение Нернста. Определение направления протекания окислительно-восстановительного процесса.	4
		Константа равновесия реакций комплексообразования. Расчет коэффициентов побочных реакций.	2
2	Раздел 2	Построение кривых титрования. РГР	4

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Аналитическая химия*», а также дает навыки работы с основным лабораторным оборудованием и техники выполнения работ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 36 баллов (максимально по 3 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	Часы
1	Раздел 1	Идентификация индивидуальных катионов в растворе.	3
2		Идентификация 2-х индивидуальных сухих солей, образованных одним из изучаемых катионов и одним из изучаемых анионов.	3
3	Раздел 2	Количественный химический анализ на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Кислотно-основное титрование. Приготовление стандартных растворов HCl и Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O.	3
4		Кислотно-основное титрование. Стандартизация раствора HCl по раствору первичного стандарта Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O.	3
5		Кислотно-основное титрование. Определение содержания декагидратакарбоната натрия в образце.	3
6		Применение синтетических ионообменников для количественного определения солей различных металлов в растворах.	3

7		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций комплексообразования. Приготовление стандартных растворов ЭДТА и $ZnSO_4$.	3
8		Комплексонометрическое титрование. Стандартизация раствора ЭДТА.	3
9		Комплексонометрическое титрование. Определение содержания солей различных металлов в растворе.	3
10		Определение жёсткости воды	3
11		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций окисления-восстановления. Перманганатометрия. Приготовление стандартных растворов $KMnO_4$ и $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$.	3
12		Перманганатометрия. Стандартизация раствора $KMnO_4$ по раствору первичного стандарта $(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$.	3
13		Перманганатометрия. Определение содержания сульфата железа(II) в растворе.	3
14		Иодометрия. Определение содержания сульфата меди(II) в растворе.	3
15	Раздел 3	Фотометрическое определение солей меди в растворах на основе аналитических реакций комплексообразования.	3
16		Потенциометрическое титрование веществ на основе кислотно-основного взаимодействия.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
- регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и 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. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 36 баллов) и итогового контроля в форме *зачёта с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «*Аналитическая химия*».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 24 балла, по 8 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 1.1.

1. В растворе какого реагента следует растворить осадок $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ для определения в нем ионов Ca^{2+} ?
2. Какое условие нужно обеспечить, чтобы действием гидрата аммиака разделить смесь катионов никеля и алюминия?

Вопрос 1.2.

1. Какую формулу нужно использовать для расчета pH в растворе уксусной кислоты?
2. По какой формуле рассчитывают концентрацию ионов водорода в водном растворе гидрофосфата натрия?

Вопрос 1.3.

1. Какой из анионов – оксалат, фосфат или фторид при прочих равных условиях обеспечивает наибольшую полноту осаждения ионов бария?
2. Какой из катионов – Ba^{2+} , Ag^+ , Fe^{3+} - будет осажден наиболее полно при действии фосфата натрия на раствор его соли?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 2.1.

1. С каким индикатором можно оттитровать 0,1000 М раствор H_3PO_4 до NaH_2PO_4 ? Ответ подтвердите расчетом.
2. Какой индикатор следует использовать при определении содержания гидроксида натрия, если в растворе присутствует ацетат натрия? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций и расчетами.

Вопрос 2.2.

1. По какой формуле рассчитывают количество моль эквивалента иона аммония при его определении формальдегидным методом? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующих схему титрования.
2. Титруют смесь гидроксида натрия и карбоната натрия раствором HCl с индикатором метиловым оранжевым. Какие компоненты смеси при этом будут оттитровываться? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций.

Вопрос 2.3.

1. Рассчитать титр раствора H_2SO_4 по NaOH ($T(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{NaOH})$), если $c(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1000$ моль-экв/л. $M(\text{NaOH}) = 40$ г/моль.
2. Навеску NaOH 1,5238 г, загрязненную карбонатом (Na_2CO_3), растворили и разбавили

дистиллированной водой до 100 мл в мерной колбе. На титрование 10,00 мл полученного раствора с индикатором метиловым оранжевым потребовалось 22,53 мл раствора HCl с $T(\text{HCl}) = 0,003650$ г/мл. На титрование такого же объема раствора с индикатором фенолфталеином потребовалось 18,50 мл HCl. Рассчитать процентное содержание Na_2CO_3 в NaOH.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – __ баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 3.1.

1. Напишите формулу для расчета окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности. Чему равно значение окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности при титровании 0,05 н. раствора I_2 0,05 н. раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, если $E_{\text{I}_2/\text{I}^-}^0 = 0,54\text{ В}$, а $E_{\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}^0 = 0,09\text{ В}$? Ответ подтвердите расчётом и запишите уравнения соответствующей химической реакции и полуреакций, изобразите ход кривой титрования.
2. Напишите формулу для расчета реального окислительно-восстановительного потенциала от pH раствора. Чему равно значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции восстановления пероксида водорода при pH 4? Ответ подтвердите расчетом.

Вопрос 3.2.

1. По какой формуле рассчитывают значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции, если окисленная форма участвует в побочной реакции комплексообразования. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций и полуреакций на конкретном примере.
2. Как вычисляют число молей эквивалента $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при определении иодометрическим методом? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций и полуреакций. Предложите физико-химический метод определения концентрации дихромата калия в растворе.

Вопрос 3.3.

1. Определение содержания железа(II) в растворе проводят методом потенциометрического титрования. Сколько железа содержит образец, если навеска этого образца массой 0,1700 г после растворения и восстановления железа до железа (II) оттитрована 8,40 мл раствора перманганата калия с $T(\text{KMnO}_4/\text{Fe}) = 0,006200$ г/мл?
2. Объясните принцип ионного обмена. Приведите уравнения химических реакций. Перечислите известные вам типы ионообменников.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

1. Основные положения протолитической теории.
2. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия.
3. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность).
4. Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции.
5. Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности.

6. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований.
7. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования).
8. Аналитические реакции комплексообразования. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений.
9. Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков.
10. Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал.
11. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций.
12. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования.
13. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами.
14. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.
15. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена.
16. Изотерма ионного обмена.
17. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ.
18. Классификация физико-химических методов анализа.
19. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества.
20. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.
21. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки.
22. Общая характеристика спектральных методов анализа.
23. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
24. Общая характеристика хроматографических методов.
25. Представление о фотометрических и потенциометрических методах анализа.

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

8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в 4 семестре в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

Пример билета для *вид контроля из УП*:

«Утверждаю» _____ (Должность, наименование кафедры) _____ (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра аналитической химии
	05.03.06 Экология и природопользование
	Аналитическая химия

1.	Рассчитать растворимость $Pb_3(PO_4)_2$ в воде и в 0,001 М растворе нитрата свинца. $K_s(Pb_3(PO_4)_2) = 7,9 \cdot 10^{-43}$.	9,0
2.	С целью определения содержания компонентов проводили титрование раствора, содержащего равное количество молей HCl и H_3PO_4 . В присутствии индикатора метилового оранжевого израсходовано 40,0 мл стандартного раствора $NaOH$. Какой объем $NaOH$ будет израсходован на дотитрование этого же раствора в присутствии индикатора фенолфталеина? Приведите уравнения протекающих реакций и расчеты.	9,0
3.	К раствору $AlCl_3$ в присутствии ацетатного буферного раствора прилито 25,00 мл 0,1000 М раствора ЭДТА, избыток которого оттитрован 12,50 мл 0,0500 М раствором сульфата цинка с индикатором ксиленоловым оранжевым. Рассчитайте содержание $AlCl_3$ в граммах. ($M(AlCl_3)=133,52$ г/моль; $M(ЭДТА)=372,24$ г/моль)	10,0
4.	Какой индикатор следует применить: дифениламин ($E^0 (Ind_{ок}/Ind_{вс}) = 0,76$ В) или ферроин ($E^0 (Ind_{ок}/Ind_{вс}) = 1,06$ В) при титровании раствора $FeSO_4$ раствором $K_2Cr_2O_7$ при $pH=0$? $E^0 ((Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77$ В); $E^0 ((Cr_2O_7^{2-}, 14H^+/2Cr^{3+})$; концентрации компонентов окислительно-восстановительных пар принять равными 1 моль/л.	9,0
5.	Каким образом, используя ионный обмен, можно провести определение CH_3COONa в растворе методом кислотно-основного титрования? Приведите уравнения соответствующих химических реакций и формулу для расчета содержания ацетата натрия в растворе.	3,0

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебник для вузов/ Под ред. О.М. Петрухина, - 2-ое изд., стереотипное, исправленное, -М.: ООО Путь, ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 400 с. (базовый учебник)
2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.
3. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Часть II: Учебно – методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.
- 3.Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.
4. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.
5. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.
6. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 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 «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rusanalytchem.ru>
- <http://www.chemical-analysis.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеозаписи лекций по аналитической химии доц. Семенов И.Н. и доц. Ермоленко Ю.В.
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

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

10. 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 01.01.2021 составляет 1716243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Аналитическая химия*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Штативы химические

Химическая посуда:

Пипетки Мора (емкость 5; 10, 25 мл).

Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).

Бюретки (объем 25 мл).

Колбы мерные (емкость 50,0; 100,0 мл).

Колбы Эрленмейера (объем 100, 250, 500, 750, 1000 мл).

Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:

pH-метр-милливольтметр pH-420
Весы лабораторные ВЛТЭ-510С
Микровесы ВЛ-120 М
Титратор потенциометрический автоматический АТП-02
Весы аналитические ВЛ-120-200 г.
Фотометр КФК-2
Микроскоп биологический монокулярный МикроВид
Аквадистиллятор АЭ-25

Вспомогательное оборудование:

Бани водяные с электрическим подогревом.
Хроматографические колонки с ионообменником КУ-2.
Баня песочная лабораторная БП-1
Колбонагреватели КН-250
Сушилка для пробирок

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы работы в микрокристаллоскопии. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

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

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru;

[Портал аналитической химии](#) (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Портал Аналитическая химия в России:

<http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно

3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Идентификация ионов в растворе	<i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы качественного анализа <i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности. <i>Владеет:</i> методологией качественного анализа, алгоритмами качественного анализа, системой выбора качественного анализа для той или иной практической задачи	Оценка за лабораторные работы Оценка за контрольную работу Оценка за итоговую контрольную работу
Раздел 2. Характеристика методов количественного анализа	<i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы количественного анализа <i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности. <i>Владеет:</i> методологией количественного анализа, алгоритмами количественного анализа, системой выбора количественного анализа для той или иной практической задачи	Оценка за лабораторные работы Оценка за контрольную работу Оценка за индивидуальные домашние задания Оценка за итоговую контрольную работу
Раздел 3. Введение в физико-химические методы анализа	<i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала в спектральных методах анализа; рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах этих методов; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК. <i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности. <i>Владеет:</i> методологией оптических методов анализа, используемых в современной аналитической	Оценка за лабораторную работу Оценка за итоговую контрольную работу

	практике оценкой возможностей метода анализа основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа на основе ФХМА.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Безопасность жизнедеятельности»**

Направление подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена кафедрой Техносферной безопасности:

д.т.н., профессор Акинин Н.И.

д.т.н., профессор Васин А.Я.

к.т.н., доцент Шушпанов А.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности *17 мая 2023 г., протокол № 12.*

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование, 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 (*Б1.0.27*) и рассчитана на изучение в 8 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 снижение 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.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК, ПК	Код и наименование индикатора достижения УК, ПК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности человека; основные факторы среды обитания, влияющие на жизнедеятельность населения; риски и факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; виды безопасности; содержание национальной безопасности России; военные опасности и угрозы; порядок действия в чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3 Владеет законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,0	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,0	36	27
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,67	24	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы	0,33	12	9
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	1,0	36	27
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам	0,33	12	9
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,67	24	18
Вид контроля			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Раздел 1. Введение в безопасность	3		1				2
1.1	Основные понятия и определения.	1,5		0,5				1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие.	1,5		0,5				1
	Раздел 2. Человек и техносфера.	3		1				2
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов.	1,5		0,5				1
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.	1,5		0,5				1
	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	21		3		8		10
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	1,5		0,5				1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества).	4,5		0,5		2		2
3.3	Механические и акустические колебания, вибрация и шум.	3				2		1
3.4	Электромагнитные излучения и поля.	1						1
3.5	Ионизирующее излучение.	1,5		0,5				1
3.6	Электрический ток.	2,5		0,5		1		1
3.7	Опасные механические факторы.	1						1
3.8	Процессы горения и пожаровзрыво-опасные свойства веществ и материалов.	4,5		0,5		3		1
3.9	Статическое электричество	1,5		0,5				1

	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	10		2				8
4.1	Основные принципы защиты.	1						1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов.	2,5		0,5				2
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей.	1						1
4.4	Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.	1,5		0,5				1
4.5	Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.	1						1
4.6	Безопасная эксплуатация компрессоров.	1,5		0,5				1
4.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	1,5		0,5				1
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	5,5		0,5		2		3
5.1	Понятие комфортных или оптимальных условий.	1,5		0,5				1
5.2	Микроклимат помещений.	2				1		1
5.3	Освещение и световая среда в помещении.	2				1		1
	Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	3,5		0,5				3
6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.	1						1
6.2	Виды и условия трудовой деятельности.	1,5		0,5				1
6.3	Эргономические основы безопасности.	1						1
	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	19		3		2		14
7.1	Общие сведения о ЧС.	2,5		0,5				2

7.2	Пожар и взрыв.	4,5		0,5		2		2
7.3	Аварии на химически опасных объектах.	2,5		0,5				2
7.4	Радиационные аварии.	2,5		0,5				2
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.	1,5		0,5				1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени.	1,5						2
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях.	2		0,5				2
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2						2
	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	7		1				6
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.	2,5		0,5				2
8.2	Экономические основы управления безопасностью.	2						2
8.3	Страхование рисков	1						1
8.4	Государственное управление безопасностью	1,5		0,5				1
	ИТОГО	72		12		12		48
	Экзамен	36						
	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 формирования 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, ультразвуковых, 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. Ионизирующее 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 распространения 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, рациональное 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 (теплого) 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 электрическим 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 оценивания 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.

Защита 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 труда. 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	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;	+	+				+		+
2	характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.			+	+	+		+	
	Уметь:								
3	идентифицировать основные опасности среды обитания человека;	+		+	+		+		
4	оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.		+			+		+	+
	Владеть:								
5	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+
6	способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+	
7	понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+
8	навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</i>									

	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)									
9	УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.		+	+			+		+	+		
УК-8.3. Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.			+	+	+			+	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

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 газозоодушных 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 лабораторных работ	Часы
1	5.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,0
2	4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1,0
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,0
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,0
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,0
6	5.1, 5.2, 5.3	Специальная оценка условий труда	1,0
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей.	1,0
8	3.8; 7.2	Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	1,0
9	3.8; 7.3	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,0
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	0,5 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
12	3.8	Определение нижнего концентрационного предела распространения пламени пылевоздушных смесей	1,0

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- 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;
- 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 32 балла), лабораторного практикума (максимальная оценка 28 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

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 2 контрольные работы (первая по разделу 4 и 8, вторая по разделу 7). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 16 баллов за каждую.

Раздел 4 и 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Промышленная безопасность РФ. Законодательные основы промышленной безопасности.
2. Виды и порядок проведения инструктажа по охране труда на предприятии.
3. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
4. Организация службы охраны труда на предприятии.
5. Основные задачи службы охраны труда на предприятии.
6. Права работников службы охраны труда.
7. Виды надзора и контроля за соблюдением законодательства в сфере охраны труда.
8. Опасные и вредные производственные факторы. Примеры.
9. Понятие «производственная травма». Особенности производственных травм и отравлений.
10. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
11. Условия труда. Классификация условий труда.

Вопрос 1.2.

1. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Инженерно-технические средства безопасности.
2. Потенциально опасные технологические процессы (группы). Виды опасностей и основные причины возникновения аварийной ситуации. Технологический регламент, его содержание.
3. Сосуды и аппараты, работающие под давлением, требования безопасности, предъявляемые к ним, их арматура и техническое освидетельствование.
4. Назначение, устройство, маркировка и техническое освидетельствование баллонов.
5. Меры безопасности при эксплуатации, транспортировке и хранении баллонов. Причины взрывов и списания баллонов. Ацетиленовые баллоны, их устройство.
6. Безопасность эксплуатации компрессоров (источники опасности, системы смазки и охлаждения, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы). Специальные требования безопасности.
7. Назначение, классификация и типы газгольдеров. Устройство и безопасная эксплуатация газгольдеров низкого давления.
8. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений. Факторы, определяющие степень воздействия

электрического тока на организм человека. Электрозащитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.

9. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Пороговые значения различных видов тока. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
10. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность (защитное заземление, зануление и т.д.).
11. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Понятие о горении. Условия, виды, формы и характеристики горения.
2. Понятие о взрывном горении. Условия, виды, формы и характеристики взрывного горения.
3. Физические и химические взрывы. Характеристики, механизмы реализации.
4. Дефлаграционный и детонационный режимы взрывного горения.
5. Активные и пассивные способы взрывозащиты технологического оборудования.
6. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в газообразном агрегатном состоянии.
7. Основные опасности, связанные с применением в химических и других отраслях промышленности горючих газов.
8. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в твердом агрегатном состоянии.
9. Порядок определения группы горючести твердых веществ и материалов.
10. Группы горючести строительных материалов.
11. Механизмы самовозгорания твердых веществ и материалов.

Вопрос 2.2.

1. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в состоянии аэрозолей.

2. Концентрационные пределы распространения пламени. Флегматизация и ингибирование.
3. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в жидком агрегатном состоянии.
4. Требования пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ.
5. Первичные и вторичные факторы пожара, воздействующие на людей и материальные ценности. Защита от поражающих факторов пожара.
6. Предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды.
7. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
8. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
9. Огнетушащие вещества, классификация, состав и краткая характеристика.
10. Первичные средства тушения пожаров, назначение и устройство.
11. Принцип действия углекислотных огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса, каждый оценивается по 10 баллов.

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.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа (Фонд оценочных средств по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»), являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов

Экзамен по дисциплине **«Безопасность жизнедеятельности»** проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из **4** вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	Направление подготовки 05.03.08 – Экология и природопользование
	Безопасность жизнедеятельности
Билет № 1 1. Взаимодействие человека и среды обитания. Риск – количественная мера опасности. 2. Понятие микроклимата производственных помещений, нормирование микроклимата. 3. Действие электрического тока на человека. Электрозащитные средства. Первая помощь при поражении человека электрическим током. 4. Активные способы пожаро- и взрывозащиты технологического процесса.	

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. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Н.И. Акинин [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 156 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум /Н.И. Акинин [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 112 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. Бабайцев - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 175 с.
3. Производственная безопасность в химической промышленности. Анализ взрывоопасности химико-технологических процессов.: учебное пособие / В.М. Райкова, Н. О. Мельников, А. Н. Шушпанов; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: РХТУ, 2021. - 92 с.: ил.

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;
«Технологии техносферной безопасности» ISSN 2071-7342;
«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).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 17, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»* проводятся в форме *лекций, лабораторных работ* и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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 ТВ-1 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.

11.2. 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».

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

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	Бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	10	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность.	Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; Умеет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; Владеет: - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене.
Раздел 2. Человек и техносфера.	Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; Умеет: - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеет: - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене.
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	Знает: - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; Владеет: - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 3,4, 7-12.

	- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	
Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	Знает: - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; Владеет: - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 1-4, 10, Оценка за контрольную работу № 1.
Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	Знает: - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеет: - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 1, 2, 5, 6.

Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; Умеет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; Владеет: - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	Оценка на экзамене.
Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	Знает: - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеет: - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 7-9, 11, Оценка за контрольную работу № 2.
Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	Знает: - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; Умеет: - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности	Оценка на экзамене.

	и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Владеет: - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
 05.03.06 «Экология и природопользование»
 Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № (номер) от «дата» месяц 20год.
3.		им. Д.И. Менделеева
		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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ассистент кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Егорова Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Биология»** относится к обязательной части Б1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественно-научных дисциплин

Цель дисциплины – обучение теоретическим основам организации живой материи различных уровней и основным закономерностям развития природы

Задачи дисциплины

- дать основные знания по фундаментальным разделам биологии,
- сформировать убеждения о единстве всей живой природы при огромном разнообразии ее форм и структур.

Дисциплина **«Биология»** преподается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ОПК-1.4; ОПК-1.5

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Математическая и естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Умеет использовать знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные эволюционные механизмы в живых системах;
- основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы;
- роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого;
- механизмы матричного синтеза и реализации генетической информации в живых системах;
- строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот;
- основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления;

Уметь:

- устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни;
- формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни;

Владеть:

- базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров:

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестра		3 семестра	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	2	72	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа	2,2	80	1,1	40	1,1	40
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	2,2	0,2	1,1	0,2	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		79,8		39,8		40
Виды контроля:						
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)						
Экзамен (если предусмотрен УП)	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			зачет		экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии	16	-	8	-	8	-	-	-	20
1.1	Основные теории происхождения жизни	4	-	2	-	2	-	-	-	6
1.2	Клеточная теория. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки	4	-	2	-	2	-	-	-	6
1.3	Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Организация генетического материала клетки. Метаболизм и катаболизм	4	-	2	-	2	-	-	-	4
1.4	Три типа жизненных циклов и чередование поколений (ядерных фаз) у эукариот	4	-	2	-	2	-	-	-	4
2.	Раздел 2. Основы анатомии и физиологии высших растений	16	-	8	-	8	-	-	-	20

2.1	Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасающие, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов.	8	-	4	-	4	-	-	-	10
2.2	Основы физиологии высших растений	8	-	4	-	4	-	-	-	10
3.	Раздел 3. Основы анатомии и физиологии животных	12	-	8	-	4	-	-	-	20
3.1	Системы органов, их функционирование и эволюция: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; половая система; эндокринная система	6	-	4	-	2	-	-	-	10
3.2	Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции (онтогенез и филогенез)	6	-	4	-	2	-	-	-	10
4.	Раздел 4. Основы генетики и эволюции	20	-	10	-	10	-	-	-	20
4.1	Представления об изменчивости и наследственности. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации	4	-	2	-	2	-	-	-	4

4.2	Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Феномен сцепленного наследования признаков. Работы Т.Х. Моргана. Типы мутаций. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд	4	-	2	-	2	-	-	-	4
4.3	Современные подходы и методы в работе с генетическим материалом	4	-	2	-	2	-	-	-	4
4.4	Развитие эволюционных теорий. Работы К. Линнея. Развитие и критический анализ работ Ж.Б. Ламарка. Палеонтологические данные эволюции живых систем	4	-	2	-	2	-			4
4.5	Работы Ч. Дарвина и современные состояние эволюционной теории	4	-	2	-	2	-			4
	ИТОГО	64	-	34	-	30	-	-	-	80
	Экзамен (если предусмотрен УП)	36								
	ИТОГО	180								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии.

- 1.1. Основные теории происхождения жизни.
- 1.2. Клеточная теория. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки.
- 1.3. Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Организация генетического материала клетки. Метаболизм и катаболизм.
- 1.4. Три типа жизненных циклов и чередование поколений (ядерных фаз) у эукариот.

Раздел 2. Основы анатомии и физиологии высших растений.

- 2.1. Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасающие, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов.
- 2.2. Основы физиологии высших растений.

Раздел 3. Основы анатомии и физиологии животных.

- 3.1. Системы органов, их функционирование и эволюция: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; половая система; эндокринная система.
- 3.2. Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции (онтогенез и филогенез).

Раздел 4. Основы генетики и эволюции.

- 4.1. Представления об изменчивости и наследственности. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации.
- 4.2. Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Феномен сцепленного наследования признаков. Работы Т.Х. Моргана. Типы мутаций. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд.
- 4.3. Современные подходы и методы в работе с генетическим материалом.
- 4.4. Развитие эволюционных теорий. Работы К. Линнея. Развитие и критический анализ работ Ж.Б. Ламарка. Палеонтологические данные эволюции живых систем.
- 4.5. Работы Ч. Дарвина и современные состояние эволюционной теории.

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 эволюционные механизмы в живых системах	+	+	+	+
2	–	основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы		+	+	+
3	–	роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого	+			+
4	–	механизмы матричного синтеза и реализации генетической информации в живых системах	+			+
5	–	строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот	+	+	+	+
6	–	основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления	+	+	+	+
	Уметь:					
7	–	устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни		+	+	+
8	–	формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни	+	+	+	+
	Владеть:					
9	–	базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие						
	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Умеет использовать знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования	+	+	+	+
		ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Анализ современных гипотез происхождения жизни.	2
2	1.2	Гипотезы возникновения клетки и органелл	2
3	1.3	Роль и механизмы работы мембран в клетках.	2
4	1.4	Роль растительной клетки в формировании жизни на планете.	2
5	2.1	Основные направления эволюции сосудистых растений	4
6	2.2	Гипотезы эволюции листовой пластины. Возникновение цветка	4
7	3.1	Сравнение эволюции скелета и мышечной системы у беспозвоночных и хордовых.	2
8	3.2	Сравнение эволюции нервной системы у беспозвоночных и хордовых.	2
9	4.1	Современные технологии в генетике	2
10	4.2	Основные направления в генной инженерии	2
11	4.3	Эволюционные идеи прошлого и настоящего	2
12	4.4	Современные проблемы дарвинизма	2
13	4.5	Антропогенез	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебной программой.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (2 семестр) и экзамена (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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 40 и 60 (2 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 30 и 30 (3 семестр) составляет 60 баллов, по 30 баллов за каждую работу:-

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Основные характеристики прокариот и эукариот.
2. Особенности строения прокариотической клетки.
3. Клеточная теория.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Основные типы тканей растений.
2. Схема фотосинтеза у растений С3 и С4.
3. Роль фитогормонов.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Эволюция пищеварительной системы.
2. Эволюционное развитие органов дыхания животных.
3. Эволюция кожного покрова животных.
4. Эволюция опорно-двигательной системы животных.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Основные законы генетики.
2. Что такое эпистаз и как он проявляется в фенотипе.
3. Этапы становления эволюционной теории.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт, 3 семестр – экзамен)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Генетический код. Синтез белка.
2. Образование и-РНК на матрице ДНК. Роль и-РНК.
3. Митоз, клеточный цикл. Значение митоза.
4. Мейоз, биологическое значение мейоза.
5. Размножение, типы размножения организмов. Биологическое значение разных типов размножения.
6. Бесполое размножение растений.
7. Бесполое размножение животных
8. Основные эволюционные преимущества полового размножения
9. Эмбриональное развитие животных
10. Основные положения хромосомной теории наследственности. Строение хромосом, хроматин.
11. Правила единообразия первого поколения и закон расщепления Г. Менделя.
12. Закон чистоты гамет. Биологический смысл закона.
13. Опыты дигибридного скрещивания Г. Менделя. Закон независимого наследования.
14. Сцепленное наследование. Группы сцепления. Нарушение сцепленного наследования.
15. Кроссинговер. Биологическое значение. Опыты с анализирующим скрещиванием. Частота кроссинговера. Карты генов.
16. Генетика пола.
17. Цитоплазматическая наследственность.
18. Модификационная изменчивость. Основные отличия и закономерности.
19. Наследственная изменчивость. Типы наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость
20. Мутации, классификация. Свойства мутаций. Приведите примеры.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр).

Экзамен по дисциплине «**Биология**» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» _____ (Должность, наименование кафедры) _____ (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Биология
Билет № 1	
1. Основные законы генетики.	
2. Этапы становление эволюционной теории	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Биология. В 2 частях. Ч.1: учебник для вузов/ В.Н. Ярыгин и др., под редакцией Н.В. Ярыгина, И.Н. Волкова. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 427с.
2. Биология. В 2 частях. Ч.1: учебник для вузов/ В.Н. Ярыгин и др., под редакцией Н.В. Ярыгина, И.Н. Волкова. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 347с.

Б. Дополнительная литература

1. Нахаева В.И. Общая генетика. Практический курс: учебное пособие для вузов/ В.И. Нахаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 276с.
2. Стефанов В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов/В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 252с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (при необходимости):

- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> - Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- 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.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета

- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 137);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 137).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-

программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные эволюционные механизмы в живых системах – роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого – механизмы матричного синтеза и реализации генетической информации в живых системах – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот – основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления <i>Умеет:</i> – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни <i>Владеет:</i> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом	Оценка за контрольную работу №1 (2семестр)
Раздел 2. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные эволюционные механизмы в живых системах – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот – основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления <i>Умеет:</i> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней	Оценка за контрольную работу №2 (2семестр)

	организации жизни – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни <i>Владеет:</i> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом	
Раздел 3. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные эволюционные механизмы в живых системах – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот – основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления <i>Умеет:</i> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни <i>Владеет:</i> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом	Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр), оценка за экзамен.
Раздел 4. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные эволюционные механизмы в живых системах – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого – механизмы матричного синтеза и реализации генетической информации в живых системах – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в	Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр), оценка за экзамен.

	строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот – основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления <i>Умеет:</i> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни <i>Владеет:</i> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»



Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в наилучшие доступные технологии»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификации «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к. т. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Введение в наилучшие доступные технологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области таких курсов как Природопользование и стратегия устойчивого развития, Природоохранные аспекты промышленного производства, Природоохранное законодательство Российской Федерации.

Цель дисциплины – овладение обучающимися по программе магистратуры методами менеджмента, обеспечивающими идентификацию и внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) на промышленных предприятиях.

Задачи дисциплины:

- формирование понимания значимости систем менеджмента как инструментов внедрения наилучших доступных технологий (модернизации) российских предприятий;
- ознакомление с примерами применения наилучших доступных технологий для повышения ресурсоэффективности, экологической результативности и конкурентоспособности предприятий.
- формирование навыков и умений практического использования инструментов менеджмента для обеспечения соответствия предприятий требованиям наилучших доступных технологий.

Дисциплина «Введение в наилучшие доступные технологии» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.3

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления. УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления. УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.

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
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
Организационное сопровождение деятельности и обеспечение экологической информацией органов управления в сфере охраны окружающей среды	Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.	ПК-4 Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	ПК-4.1 Знает принципы работы с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты
			ПК-4.3 Владеет навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях	

				Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы российского законодательства в сфере наилучших доступных технологий;
- международно принятые принципы наилучших доступных технологий;
- основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом;
- требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ;
- принципы добровольной сертификации наилучших доступных технологий и систем менеджмента.

Уметь:

- самостоятельно находить информацию об использовании современных систем менеджмента и наилучших доступных технологий на предприятиях различных отраслей;
- творчески развивать принципы наилучших доступных технологий применительно к реалиям российских предприятий;
- принимать решения по внедрению наилучших доступных технологий на российских предприятиях;
- проводить сравнительный анализ ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий различных отраслей;
- формулировать задачи, связанные с внедрением наилучших доступных технологий, и включать их в программы менеджмента промышленных предприятий;
- распределять ответственность и определять приоритетные показатели результативности систем экологического и энергетического менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий).

Владеть:

- методами сравнительного анализа требований к наилучшим доступным технологиям, устанавливаемым в различных государствах;
- методами сравнительного анализа требований к различным системам менеджмента;
- методами бенчмаркинга предприятий различных отраслей (в контексте внедрения наилучших доступных технологий);
- методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений;
- методами руководства разработкой и реализацией программ экологического и энергетического менеджмента;
- методами аудита соответствия требованиям наилучших доступных технологий и сертификации НДТ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	32	24
Лекции	0,5	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16	12
Самостоятельная работа	2	76	57
Контактная самостоятельная работа	2	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		76	57
Вид контроля:			
Экзамен	2	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Вид контроля из УП		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Акад. час			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Принципы наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента	26	4	4	18
1.1	Основные принципы наилучших доступных технологий (НДТ). Законодательные требования.	13	2	2	9
1.2	Системы экологического и энергетического менеджмента как наилучшие доступные технологии.	13	2	2	9
2.	Раздел 2. Внедрение и сертификация наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента	82	12	12	58
2.1	Бенчмаркинг ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий.	38	4	4	30
2.2	Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий.	30	4	4	22
2.3	Добровольная сертификация наилучших доступных технологий.	14	4	4	6
	ИТОГО	108	16	16	76
	Экзамен	36			
	ИТОГО	144			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента

Тема 1.1. Основные принципы наилучших доступных технологий (НДТ). Законодательные требования.

Концепция наилучших доступных технологий (НДТ): технологические, технические решения, системы менеджмента. Законодательство в сфере НДТ и практика внедрения НДТ в Европейском Союзе. Российское законодательство в сфере НДТ. Основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом.

Тема 1.2. Системы экологического и энергетического менеджмента как наилучшие доступные технологии.

Системы экологического менеджмента (СЭМ) и системы энергетического менеджмента (СЭнМ): основные требования действующих стандартов. Структура и основные компоненты СЭМ и СЭнМ. Использование инструментов СЭМ для выполнения требований НДТ, установленных действующими нормативными документами.

Раздел 2. Внедрение и сертификация наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента

Тема 2.1. Бенчмаркинг ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий.

Принципы сравнительного анализа (бенчмаркинга) предприятий различных отраслей. Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности. Идентификация параметров НДТ по результатам бенчмаркинга. Оценка результатов внедрения НДТ на предприятиях.

Тема 2.2. Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий.

Основные компоненты программ, направленных на развитие систем менеджмента и улучшение показателей ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий. Постановка целей и формулирование задач в рамках развития СЭМ и СЭнМ. Программы СЭМ и СЭнМ. Внутренний аудит СЭМ и СЭнМ.

Тема 2.3. Добровольная сертификация наилучших доступных технологий.

Добровольная сертификация систем менеджмента в Российской Федерации. Аудит систем экологического и энергетического менеджмента. Аудит соответствия предприятий требованиям НДТ. Обязательно внедрение и добровольная сертификация наилучших доступных технологий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	– основы российского законодательства в сфере наилучших доступных технологий;	+	
2	– международно принятые принципы наилучших доступных технологий;	+	
3	– основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом;	+	
4	– требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ;	+	+
5	– принципы добровольной сертификации наилучших доступных технологий и систем менеджмента		+
	Уметь:		
6	– самостоятельно находить информацию об использовании современных систем менеджмента и наилучших доступных технологий на предприятиях различных отраслей;		+
7	– творчески развивать принципы наилучших доступных технологий применительно к реалиям российских предприятий;		+
8	– принимать решения по внедрению наилучших доступных технологий на российских предприятиях;		+
9	– проводить сравнительный анализ ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий различных отраслей;		+
10	– формулировать задачи, связанные с внедрением наилучших доступных технологий, и включать их в программы менеджмента промышленных предприятий;		+
11	– распределять ответственность и определять приоритетные показатели результативности систем экологического и энергетического менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий).		+
	Владеть:		
12	– методами сравнительного анализа требований к наилучшим доступным технологиям, устанавливаемым в различных государствах;		+
13	– методами сравнительного анализа требований к различным системам менеджмента;		+
14	– методами бенчмаркинга предприятий различных отраслей (в контексте внедрения наилучших доступных технологий);		+
15	– методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений;	+	+
16	– методами руководства разработкой и реализацией программ экологического и энергетического менеджмента;		+
	– методами аудита соответствия требованиям наилучших доступных технологий и сертификации НДТ.		+

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.	+	+
		УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления.	+	+
		УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
	ПК-4 Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	ПК-4.1 Знает принципы работы с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.	+	+
		ПК-4.3 Владеет навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии» в объеме 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 о методах менеджмента, обеспечивающих идентификацию и внедрение наилучших доступных технологий на промышленных предприятиях и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Области применения НДТ	2
2	1.2.	Системы экологического и энергетического менеджмента как наилучшие доступные технологии. Работа с информационно-техническими справочниками по НДТ	2
3	2.1.	Бенчмаркинг ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий (работа со информационно-техническими справочниками по НДТ, документаций предприятий).	4
4	2.2	Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности на примере конкретных производств	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Введение в наилучшие доступные технологии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 76 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 курса;
- 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;
- подготовку реферата по тематике курса;
- подготовку доклада по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок домашнего задания, представления и обсуждения его результатов на семинарских занятиях, работы на семинарских занятиях и написания реферата (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме **Экзамена** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Примерный перечень тем рефератов по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии»

1. Особенности промышленной политики Российской Федерации в контексте перехода на НДТ.
2. Анализ основных этапов перехода к наилучшим доступным технологиям в Российской Федерации.
3. Анализ развития концепции наилучших доступных технологий в Российской Федерации и в Европейском Союзе.
4. Сравнительный анализ применения принципов наилучших доступных технологий в Российской Федерации и в Европейском Союзе.
5. Роль экономических факторов при идентификации наилучших доступных технологий.
6. Принципы определения маркерных показателей.
7. Принципы выдачи комплексного экологического разрешения.
8. Экономические меры стимулирования перехода на НДТ: международный опыт
9. Экономические меры стимулирования перехода на НДТ: российский опыт
10. Внедрение НДТ на российских предприятиях: первые результаты
11. НДТ и ESG: есть ли точки пересечения?
12. НДТ и энергетический переход в России
13. НДТ как драйверы экологического и технического развития в России
14. НДТ: роль бизнеса и государства
15. Зеленые облигации и НДТ в России и в мире
16. Принцип последовательного улучшения как основа успеха в концепции НДТ
17. Российские предприятия, лидирующие в области перехода на НДТ
18. Требования НДТ и нормы общего действия: место в новой системе

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Предусмотрен контроль освоения дисциплины в форме представления докладов и их обсуждения. Результаты контроля оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 15 баллов, выполнения домашнего задания с представлением и обсуждением результатов – 25 баллов, контрольных опросов – по 5 баллов, работы на семинарах – 10 баллов.

Раздел 1

1. Определение наилучших доступных технологий
2. Эволюция концепции наилучших доступных технологий: основные позиции и их временные границы
3. Основные принципы концепции наилучших доступных технологий и систем экологического менеджмента
4. Критерии выбора наилучших доступных технологий
5. Категории опасности объектов хозяйственной деятельности и градация мер государственного регулирования объектов.

Раздел 2

1. Основные компоненты системы экологического менеджмента
2. Понятие бенчмаркинга
3. Требования к целям и задачам
4. Заявка на получение комплексного экологического разрешения
5. Производственный экологический контроль и его роль во внедрении НДТ

Примерный перечень тем заданий для самостоятельной работы и докладов по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии»

1. Возможные направления интеграции систем экологического и энергетического менеджмента (на конкретном примере по выбору обучающегося).
2. Система экологического менеджмента как инструмент достижения требований НДТ (на конкретном примере по выбору обучающегося).
3. Система энергетического менеджмента как инструмент достижения требований НДТ (на конкретном примере по выбору обучающегося).
4. Анализ готовности предприятия к переходу на принципы НДТ (на конкретном примере по выбору обучающегося).

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 1 теоретический вопрос и задачу. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

1. Определение понятия и основные принципы наилучших доступных технологий (НДТ)
2. Наилучшие доступные технологии: развитие концепции
3. Предотвращение загрязнения как основной принцип концепции наилучших доступных технологий и систем экологического менеджмента
4. Последовательное улучшение как основной принцип концепции наилучших доступных технологий и систем экологического менеджмента
5. Критерии выбора наилучших доступных технологий
6. НДТ как инструмент экологической и промышленной политики
7. Законодательные основы перехода на НДТ в России
8. Федеральный Закон от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации» и его значение

9. Градация мер государственного регулирования негативного воздействия на окружающую среду. Критерии разделения предприятий на категории по негативному воздействию
10. Реестр НДТ
11. Основные области применения НДТ и критерии разделения предприятий на категории по негативному воздействию
12. Основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом
13. Информационно-технические справочники НДТ. Роль, виды, структура
14. Справочник НДТ – документ национальной системы стандартизации
15. Экономические стимулы внедрения НДТ в России
16. Технологическое нормирование в области охраны окружающей среды. Понятия технологических показателей и нормативов
17. Использование инструментов систем экологического менеджмента для выполнения требований НДТ
18. Структура и основные компоненты системы экологического менеджмента (СЭМ). Основные требования действующих стандартов
19. Структура и основные компоненты системы энергетического менеджмента (СЭнМ). Основные требования действующих стандартов
20. Понятие бенчмаркинга и его роль во внедрении НДТ
21. Принципы сравнительного анализа (бенчмаркинга) предприятий различных отраслей
22. Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий. Роль в переходе на НДТ
23. Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности
24. Идентификация параметров НДТ по результатам бенчмаркинга
25. Оценка результатов внедрения НДТ на предприятиях
26. Основные компоненты программ, направленных на развитие систем менеджмента и улучшение показателей ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий
27. Постановка целей и формулирование задач в рамках развития систем экологического и энергетического менеджмента
28. Добровольная сертификация наилучших доступных технологий
29. Добровольная сертификация систем менеджмента в Российской Федерации
30. Аудит систем экологического и энергетического менеджмента
31. Аудит соответствия предприятий требованиям НДТ
32. Программы систем экологического и энергетического менеджмента
33. Внутренний аудит СЭМ и СЭнМ
34. Обязательное внедрение и добровольная сертификация наилучших доступных технологий
35. Заявка на получение комплексного экологического разрешения и НДТ
36. Производственный экологический контроль и его роль во внедрении НДТ
37. Наилучшие доступные технологии: аспекты подготовки и повышения квалификации кадров
38. Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента и оценки соответствия
39. Экономические аспекты реализации наилучших доступных технологий
40. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации.
41. Обобщенный алгоритм аспектов оценки ожидаемой экономической целесообразности применения НДТ в отрасли промышленности

42. Переход на НДТ в контексте рыночной экономики
43. Современные концепции управления энергетическими ресурсами и НДТ
44. Модернизация промышленности как результат перехода на НДТ
45. Роль бенчмаркинга во внедрении НДТ
46. Роль внедрения НДТ в наукоемких секторах
47. Роль наукоемких секторов во внедрении НДТ
48. Справочники по НДТ и их охват наукоемкого сектора

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Экзамен проводится во 2 семестре. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: первый вопрос – 20 баллов, второй вопрос – 20 баллов.

Пример экзаменационного билета

<i>«Утверждаю»</i> Зав. Кафедрой ЮНЕСКО _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – <i>«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</i>
	Наименование дисциплины Экологический менеджмент
Билет № 2	
- Законодательные основы перехода на наилучшие доступные технологии в России. - Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15425-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536050>

Б. Дополнительная литература

- Экономика природопользования и экологический менеджмент: учебник для вузов / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, Г. Б. Малышков, А. В. Хорошавин. — Москва:

- Издательство Юрайт, 2024. — 417 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536390>
3. Технология переработки углеводородных газов: учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 723 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542503>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Нормативные правовые документы

1. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
4. Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2014 года № 2674-р «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий» (с изменениями на 1 ноября 2021 г.).
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2398 Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

4. <http://www.burondt.ru/> – сайт Бюро НДТ научно-исследовательского института «Центр экологической промышленной политики», на котором в открытом доступе размещены стандарты, публикации, отчёты, материалы конференций, информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям
5. <http://ecoline.ru/> – сайт, на котором в открытом доступе размещены учебные пособия и статьи по тематике экологического менеджмента, оценки воздействия на окружающую среду, наилучших доступных технологий и пр.
6. <https://eipc.center/pages/library.php?type=books&filter=> – библиотека Центра экологической и промышленной политики
7. <https://anoire.center/#encyclopedia> – сайт Института ресурсной эффективности

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тем докладов и рефератов (общее число тем – 18);
- банк вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 48).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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. Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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 студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям (электронные версии).

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; многофункциональные устройства; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 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; справочные материалы в электронном виде по тематике НДТ, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Принципы наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем	<i>Знает:</i> – основы российского законодательства в сфере наилучших доступных технологий;	Написание и защита реферата (тема уточняется на

менеджмента	– международно принятые принципы наилучших доступных технологий; – основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом; – требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ. <i>Владеет:</i> – методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений	практических занятиях). Контрольный опрос. Оценка за экзамен
Раздел 2. Внедрение и сертификация наилучших доступных технологий и поддерживающих из систем менеджмента	<i>Знает:</i> – требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ; – принципы добровольной сертификации наилучших доступных технологий и систем менеджмента. <i>Умеет:</i> – самостоятельно находить информацию об использовании современных систем менеджмента и наилучших доступных технологий на предприятиях различных отраслей; – творчески развивать принципы наилучших доступных технологий применительно к реалиям российских предприятий; – принимать решения по внедрению наилучших доступных технологий на российских предприятиях; – проводить сравнительный анализ ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий различных отраслей; – формулировать задачи, связанные с внедрением наилучших доступных технологий, и включать их в программы менеджмента	Доклад на практическом занятии (с защитой представленного материала) по результатам самостоятельной работы (тема уточняется на практических занятиях). Контрольный опрос. Оценка за экзамен

	промышленных предприятий; – распределять ответственность и определять приоритетные показатели результативности систем экологического и энергетического менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий). <i>Владеет:</i> – методами сравнительного анализа требований к наилучшим доступным технологиям, устанавливаемым в различных государствах; – методами сравнительного анализа требований к различным системам менеджмента; – методами бенчмаркинга предприятий различных отраслей (в контексте внедрения наилучших доступных технологий); – методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений; – методами руководства разработкой и реализацией программ экологического и энергетического менеджмента; – методами аудита соответствия требованиям наилучших доступных технологий и сертификации НДТ.	

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Введение в наилучшие доступные технологии»

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«География и рациональное природопользование»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Е. Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«География и рациональное природопользование»** относится к основной части блока Б1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественных наук (химии, физики, математики, биологии и пр.).

Цель дисциплины – дать студентам углубленные знания по экономической, социальной и политической географии России и зарубежных стран, об общей географической картине мира, об основных проблемах мирового и регионального развития.

Задачи дисциплины

- дать основные знания об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения;
- дать основные знания в области социально-экономической географии и картографии;
- ознакомить с базовыми знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования.

Дисциплина **«География и рациональное природопользование»** преподается в третьем семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения: ОПК-1.5; ОПК-5.2**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Математическая и естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле
Применение информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК 5.2. Умеет применять прикладное программное обеспечение, программные средства для решения задач в области экологии, природопользования и охраны природы

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований;
- численность и динамику населения мира, отдельных регионов и стран, их этногеографическую специфику, различия в уровне и качестве жизни населения, основные направления миграций; проблемы современной урбанизации;
- географические аспекты глобальных проблем человечества.

Уметь:

- определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений;
- оценивать и объяснять ресурсообеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства, степень природных, антропогенных и техногенных изменений отдельных территорий;
- применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов

Владеть:

- навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки,
- навыками комплексного анализа проблем социально-экономического развития стран и регионов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная	2,1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		76	57
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные общегеографические закономерности и проблемы географии	14	-	3	-	3	-	-	-	8
1.1	Земля в Солнечной системе	4	-	1	-	1	-	-	-	2
1.2	Основные закономерности пространственной дифференциации природы земной поверхности на глобальном и региональном уровнях.	5	-	1	-	1	-	-	-	3
1.3	География, экология, природопользование.	5	-	1.	-	1	-	-	-	3
2.	Раздел 2. Основные этапы развития географии	15	-	4	-	3	-	-	-	8
2.1	Географические оболочки и человечество.	5	-	2	-	1	-	-	-	2
2.2	История путешествий и территориальных открытий; история развития географических идей, географического мышления и становления теории географии.	6	-	1	-	1	-	-	-	4

2.3	Законодательные и нормативные правовые основы взаимодействия человечества с географическими оболочками.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
3.	Раздел 3. Методология географии и понятийно-терминологическая система географии	15	-	4	-	3	-	-	-	8
3.1	Принцип всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности в географии. Исторический подход. Пространство и время в географии.	6	-	1	-	1	-	-	-	4
3.2	Категория «территории» в социально-экономической географии.	5	-	2	-	1	-	-	-	2
3.3	Географический прогноз как научное предвидение наиболее вероятного поведения системы в будущем	4	-	1	-	1	-	-	-	2
4.	Раздел 4. Используемые подходы и методы географических исследований. Основные источники географической информации	14	-	3	-	3	-	-	-	8
4.1	Территориальный подход, комплексный подход как основа географического мышления	4	-	1	-	1	-	-	-	2
4.2	Типологический подход как неотъемлемая часть составления классификаций и типологий и их сопоставлений.	5	-	1	-	1	-	-	-	3

4.3	Экологический подход – выявление и исследование связей между объектом и окружающей его средой. Конструктивный подход	5	-	1	-	1	-	-	-	3
5	Раздел 5. Общенаучные и общегеографические методы экономико-географического анализа	14	-	3	-	3	-	-	-	8
5.1.	Сравнительно-описательный, статистический, балансовый, картографический, метод экспедиционных исследований, дистанционный (аэрокосмический)	5	-	1	-	1	-	-	-	3
5.2.	Пространственное моделирование территориальных социально-экономических систем. Методы экономического исследования	5	-	1	-	1	-	-	-	3
5.3.	Геоинформационные системы и их использование	4	-	1	-	1	-	-	-	2
	ИТОГО	72	-	17	-	17	-	-	-	38
	Экзамен	36								
	ИТОГО	108								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные общегеографические закономерности и проблемы географии.

Земля в Солнечной системе. Основные закономерности пространственной дифференциации природы земной поверхности на глобальном и региональном уровнях. Пограничные слои и зоны сгущения жизни. География, экология, природопользование. Взаимодействие человека и природы в историческом развитии. Природно-антропогенный, антропогенный и культурный ландшафты. Сущность экологических проблем.

Раздел 2. Основные этапы развития географии.

Географические оболочки и человечество. Этапы и роль географических оболочек в формировании, развитии человека, человеческого общества. История путешествий и территориальных открытий; история развития географических идей, географического мышления и становления теории географии. Географический кругозор и географическая картина мира. Географические познания первобытных народов. Географические сведения древних культурных народов. География в античное время. Законодательные и нормативные правовые основы взаимодействия человечества с географическими оболочками.

Формирование новой экономической географии в первой половине XIX в. Российская география XIX – начала XX вв. Развитие советской районной школы экономической географии и страноведения во второй половине XX века. Характерные черты Российской географии в постсоветский период. Зарубежная география XX - начала XXI в.

Раздел 3. Методология географии и понятийно-терминологическая система географии.

Принцип всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности в географии. Исторический подход. Пространство и время в географии. Диалектическое единство системы «природа-хозяйство-население», взаимосвязь ее компонентов. Особенности взаимодействия населения и хозяйства, природы и хозяйства. Процесс природопользования. Понятие о ноосфере. Категория «территории» в социально-экономической географии. Основы теории экономико-географического положения (ЭГП). Территориальное (географическое) разделение труда (ТРТ) – важнейшая категория социально-экономической географии. Географический прогноз как научное предвидение наиболее вероятного поведения системы в будущем, описание предполагаемых направлений и параметров ее развития на основе анализа ее движущих сил, закономерностей, структуры и других факторов вероятного поведения в течение определенного периода, а также возможных последствий такого развития.

Раздел 4. Используемые подходы и методы географических исследований. Основные источники географической информации.

Территориальный подход, комплексный подход как основа географического мышления и неотъемлемая часть географических исследований. Историко-эволюционный подход как выявляющий закономерности развития различных географических объектов, процессов и явлений. Типологический подход как неотъемлемая часть составления классификаций и типологий и их сопоставлений. Системный подход. Экологический подход – выявление и исследование связей между объектом и окружающей его средой. Конструктивный подход.

Раздел 5. Общенаучные и общегеографические методы экономико-географического анализа.

Сравнительно-описательный, статистический, балансовый, картографический, метод экспедиционных исследований, дистанционный (аэрокосмический). Пространственное моделирование территориальных социально-экономических систем. Методы экономического исследования. Геоинформационные системы и их использование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований	+	+	+	+
2	– численность и динамику населения мира, отдельных регионов и стран, их этногеографическую специфику, различия в уровне и качестве жизни населения, основные направления миграций; проблемы современной урбанизации	+	+	+	+
3	– географические аспекты глобальных проблем человечества	+	+	+	+
	Уметь:				
4	– определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений	+	+	+	+
5	– оценивать и объяснять ресурсообеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства, степень природных, антропогенных и техногенных изменений отдельных территорий	+	+	+	+
6	– применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов	+	+	+	+
	Владеть:				
7	– навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки	+	+	+	+
8	– навыками комплексного анализа проблем социально-экономического развития стран и регионов	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i>					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			

9	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	+	+	+	+
10	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК 5.2. Применяет знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Земля в Солнечной системе	1
2	1	Круговороты веществ в природе	1
3	1	Связь географии с экологией и природопользованием	1
4	2	Этапы и роль географических оболочек в формировании, развитии человека, человеческого общества	1
5	2	Великие географические открытия	1
6	2	Этапы развития социально-экономической географии	1
7	3	Геосферы Земли	1
8	3	Основы теории экономико-географического положения	1
9	3	Основы понятия географического прогнозирования	1
10	4	Территориальный и историко-эволюционный подходы в географии	1
11	4	Рельеф. Закономерности формирования рельефа Земли	1
12	4	Экологический и конструктивный подходы в географии	1
13	5	Методы экспедиционных исследований	1
14	5	Методы экономических исследований	1
15	5	Основы понятия геоинформационные системы	1

6.2 Лабораторные занятия

В курсе дисциплины «География и рациональное природопользование» практические и лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «География и рациональное природопользование» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 3 семестре и 84 плюс 36 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, 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;
- подготовку к сдаче экзамена (3 семестр).

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Природные условия и ресурсы.
2. Географическая среда и её роль в развитии общества.
3. Анализ структуры территориально-производственных систем.
4. География мировых водных ресурсов.
5. Демографическая ситуация, состав и размещение населения, трудовой и научно-технический потенциал России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 18 и составляет по _6 (среднее значение) баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8_ баллов. Контрольная работа содержит 8 вопроса, по 1 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Какие методы используются в географии. Перечислите специфические для географии методы?
2. Перечислите космические факторы воздействия на географическую оболочку Земли.
3. В чем различия таких понятий как метеорное вещество, метеорит и метиор?
4. Географическое значение орбитального движения Земли.
5. Дайте определение, что такое экзопланеты, и чем они отличаются от планет Солнечной системы.
6. Дайте определение терминам – сидерический и тропический год. В чем отличия?
7. Что такое пояс освещения? Дайте характеристику всем поясам освещения.
8. Что такое Гравитационное поле и как оно влияет на географическую оболочку Земли?

Вопрос 1.2.

1. Перечислите основные этапы развития географии как науки.
2. Укажите, какое воздействие оказывают Солнце и другие звёзды на географическую оболочку Земли.
3. Каково внутренне строение планеты Земля и чем оно отличается от внутреннего строения планет земной группы и планет-гигантов.

4. Как возникает сила Кориолиса и в чем она проявляется?
5. Дайте характеристику спутника Земли. Как гипотезы его происхождения вы знаете?
6. Что такое афелий и перигелий?
7. Дайте определение что такое сутки. Какие сутки выделяют и чем они различаются?
8. Что такое Магнитное поле и как оно влияет на географическую оболочку Земли?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 6_ баллов. Контрольная работа содержит 6 вопроса, по 1 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Какие типы болот вы знаете? Опишите механизмы формирования болот.
2. На какие типы подразделяются ледники?
3. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки
4. Каковы основные закономерности в распределении солёности в водных массах океана?
5. Основные закономерности движения природных вод.
6. Что такое внутриматериковый влагооборот? Как он рассчитывается.

Вопрос 2.2.

1. Строение и структура гидросферы.
2. Что такое озеро? Каковы основные принципы классификации озёр?
3. Что такое река? Что такое гидрографическая сеть, речная сеть, речная система, поперечное сечение реки, продольный профиль, падение и уклон?
4. Что такое волнение? Дайте характеристику волнам ветра и зыби.
5. Тепловой режим Мирового океана.
6. Перечислите основные факторы антропогенного влияния на круговорот воды.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 4 балла. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 1 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Границы литосферы. Рельеф. Классификация рельефа
2. Тектоническая активность земной коры и ее влияние на географические особенности материков и океанов.
3. Карстовые, береговые процессы и рельеф.
4. Теплооборот в литосфере.

Вопрос 3.2.

1. Физическая география материков – общие сведения. Положение материков, закономерности распределения климата, рельефа и геологического строения
2. Магматизм и вулканизм.
3. Флювиальные, криогенные процессы и рельеф
4. Влагооборот в литосфере...

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Физическая география – предмет, задачи. Основные понятия физической географии.
2. Географические оболочки. Строение качественное своеобразие.

3. Гипотеза теплового и лучистого равновесия Земли.
4. Радиационный баланс земной поверхности. Распределение радиации на верхней границе атмосферы и на земной поверхности в течение года.
5. Что такое воздушные массы и их географическая классификация.
6. Магнитное поле и как оно влияет на географическую оболочку Земли.
7. Кривая стратификации. Типы изменения температуры с высотой на кривой стратификации.
8. Инверсия температуры. Приземные и приподнятые инверсии.
9. Циклоническая деятельность.
10. Изменчивость общей циркуляции атмосферы и региональных циркуляций.
11. Фазовые переходы водяного пара, облака и осадки.
12. Понятие турбулентности в атмосфере. Её типы и турбулентный обмен.
13. Круговорот теплоты на Земле и роль в нём природных вод.
14. Барическое поле. Опишите его на уровне моря и в пространстве.
15. Типы фронтов. Различия между тёплым и холодным фронтами в системе облачности и осадков.
16. Испарение и насыщение. Изменение влажности воздуха.
17. Облачность. Международная классификация облаков.
18. Осадки и механизмы образования.
19. Электричество облаков и осадков.
20. Географическое распределение осадков.
21. Пассаты и антипассаты. Муссоны.
22. Перечислите основные процессы в атмосфере, используемые в климатологии. Опишите их.
23. Глобальный круговорот воды (гидрологический цикл).
24. Климатообразующие процессы.
25. Климат. Классификация климатов.
26. Микроклимат.
27. Моделирование и прогноз климата.
28. Теория изменения климата.
29. Физическая география океанов – общие сведения. Границы, рельеф дна, солёность течения. Планетарная роль океанов.
30. Взаимосвязь природной воды и биосферы
31. Строение и структура гидросферы.
32. Гидрология ледников.
33. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
34. Морфология и морфометрия реки и её бассейна.
35. Русловые процессы.
36. Основные закономерности движения природных вод.
37. Что такое гидрографическая сеть, речная сеть, речная система, поперечное сечение реки, продольный профиль, падение и уклон?
38. Гидрология озёр.
39. Гидрология болот.
40. Гидрология водохранилищ.
41. Морские течения.
42. Уровень океанов и морей.
43. Гидрология морей и океанов.
44. Тепловой режим Мирового океана.
45. Гидрология подземных вод.
46. Магматизм и вулканизм.
47. Границы литосферы. Рельеф. Классификация рельефа.

48. Тектоническая активность земной коры и ее влияние на географические особенности материков и океанов.
49. Физическая география материков – общие сведения. Положение материков, закономерности распределения климата, рельефа и геологического строения.
50. Флювиальные процессы рельефа.
51. Эоловые процесс и рельеф.
52. Криогенные процессы и рельеф.
53. Гляциальные процессы и рельеф.
54. Рельеф суши.
55. Рельеф дна океана.
56. Эндогенные процессы и рельеф.
57. Экзогенные процессы и рельеф.
58. Теплооборот в литосфере.
59. Динамика литосферы.
60. Влияние рельефа на перераспределение тепла и влаги.
61. Естественное движение (воспроизводство) и миграция населения.
62. Демографическая (половозрастная) структура населений, трудовые ресурсы, формы расселения людей.
63. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Европы.
64. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Азии.
65. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Северной Америки.
66. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Латинской Америки.
67. География населения мира.
68. География мировых природных ресурсов.
69. География сельского хозяйства мира.
70. География промышленности мира.
71. География транспорта мира.
72. Иерархические уровни, выделяемые в территориальной структуре мирового хозяйства.
73. Природные условия и ресурсы.
74. Географическая среда и её роль в развитии общества.
75. Анализ структуры территориально-производственных систем.
76. География мировых водных ресурсов.
77. Расовый и этнический (национальный) состав населения.
78. География мировых биологических ресурсов.
79. Демографическая ситуация, состав и размещение населения, трудовой и научно-технический потенциал России.
80. География мировых земельных ресурсов.
81. Макрорегион мира – Африка.
82. Макрорегион мира – Северная Америка.
83. Макрорегион мира – Латинская Америка.
84. Макрорегион мира – Австралия и Океания.
85. География населения мира.
86. Макрорегион мира – Европа.
87. Ресурсообеспеченность стран Европы.
88. Ресурсообеспеченность стран Азии.
89. Мировые топливно-энергетические ресурсы.
90. Численность населения и особенности географического распределения.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр).

Экзамен по дисциплине «**География и рациональное природопользование**» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамен** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 12 баллов, второй – 12 баллов, третий вопросы – 16 баллов.

Пример билета для **вид контроля из УП**:

«Утверждаю» _____ (Должность, наименование кафедры)	Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
_____ (Подпись) _____ (И. О. Фамилия)	Наименование кафедры
«__» _____ 20__ г.	Код и наименование направления подготовки Профиль – «Наименование профиля подготовки»
	Наименование дисциплины
Билет № 9 1. Круговорот теплоты на Земле и роль в нем природных вод. 2. Основные закономерности движения природных вод. 3. Расовый и этнический (национальный) состав населения	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. География мира в 3 т. Том 2. Социально-экономическая география мира: учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.]; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 307 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512517>

2. География мира в 3 т. Том 1. Политическая география и геополитика: учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.]; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511642>

3. География мира в 3 т. Том 3. Регионы и страны мира: учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.]; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512618>

Б. Дополнительная литература

1. Анохин, А. А. География населения с основами демографии: учебник для вузов / А. А. Анохин, Д. В. Житин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511545>

2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока: учебное пособие для вузов / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512466>

3. Шполянская, Н. А. Динамика глобального изменения климата и эволюция криолитозоны: учебное пособие для вузов / Н. А. Шполянская, Г. Г. Осадчая, В. Ю. Дудников. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 291 с.— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520285>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- 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.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета

<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15, (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 90).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 и 2. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; – географические аспекты глобальных проблем человечества.... <i>Умеет:</i> – определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений; – оценивать и объяснять применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <i>Владеет:</i> – навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки,	Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр) Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 3. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; – географические аспекты глобальных проблем человечества.... <i>Умеет:</i> – определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и	Оценка за контрольную работу №2 (3 семестр) Оценка за <i>экзамен</i>

	геоэкологических объектов, процессов и явлений; – оценивать и объяснять применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <i>Владеет:</i> – навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки	
Раздел 4. Наименование раздела	<i>Знает:</i> – основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; – географические аспекты глобальных проблем человечества.... <i>Умеет:</i> – определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений; – оценивать и объяснять применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <i>Владеет:</i> – навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки	Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр) Оценка за <i>экзамен</i>

Раздел 5. Наименование раздела	<i>Знает:</i> основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; численность и динамику населения мира, отдельных регионов и стран, их этногеографическую специфику, различия в уровне и качестве жизни населения, основные направления миграций; проблемы современной урбанизации; географические аспекты глобальных проблем человечества <i>Умеет:</i> определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений; оценивать и объяснять ресурсообеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства, степень природных, антропогенных и техногенных изменений отдельных территорий; применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <i>Владеет:</i> навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки, – навыками комплексного анализа проблем социально-экономического развития стран и регионов	Оценка за контрольную работу Реферат (3 семестр) Оценка за <i>экзамен</i>

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«География и рациональное природопользование»**

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Е. Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Геология»** относится к основной части блока Б1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественных наук (химии, физики, математики, биологии и пр.).

Цель дисциплины «Геология» – получение студентами знания о геологии как науке, возникновении элементов, возникновении и строении Земли, минералогии, петрографии и минерально-сырьевой базы в современном мире

Задачи дисциплины – дать основные знания о возникновении и формировании Земли, элементов, горных пород и минералов;

Сформировать у обучающихся представление об основных положениях геологии как науки, целях и задач геологии, геологических методах исследования;

Обеспечить обучающихся информацией о возникновении, добычи и использовании основных полезных ископаемых, показать связь геологических знаний с основными законами экологии как науки, а также с современными тенденциями природопользования.

Дисциплина **«Геология»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения: ОПК-1.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Математическая и естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле

Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные понятия и методы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности
		ОПК-2.2. Умеет применять знания, полученные в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов
		ОПК-2.3. Владеет навыками выбора методов решения задач в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные положения современных научных представлений о строении и происхождении планеты Земля;
- внутреннее строение, энергетику и состав оболочек Земли - внутреннее и внешнее ядро, нижняя и верхняя мантия, астеносфера, литосфера, океанический и континентальный типы разреза земной коры;
- основные понятия минералогии и петрографии;
- виды классификаций минералов;
- основные диагностические свойства минералов;
- виды горных пород и условия их образования;
- наиболее важные и востребованные полезные ископаемые, места, причины их распространения;
- методы геологоразведочных работ;
- особенности влияния добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду.

Уметь:

- определять и описывать главные породообразующие минералы;
- определять основные диагностические свойства минералов;
- определять и описывать основные типы магматических, осадочных и метаморфических пород;
- описывать влияние добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду.

Владеть:

- базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
Лекции	0,66	24	18
Практические занятия (ПЗ)	0,66	24	18
Самостоятельная работа	0,66	24	18
Контактная самостоятельная работа	0,66	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(или другие виды самостоятельной работы)</i>		24	18
Вид контроля:			
Экзамен <i>(если предусмотрен УП)</i>	1	35,6	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	-	-
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия геологии. Строение и развитие Земли	24	8	8	8
1.1	Геология как наука. История развития и становления науки.	6	2	2	2
1.2	Образование элементов	6	2	2	2
1.3	Строение и состав Земли. Источники внутренней энергии Земли.	6	2	2	2
1.4	История Земли	6	2	2	2
2.	Раздел 2. Минералогия	24	8	8	8
2.1	Минералогия. Основные понятия.	6	2	2	2
2.2	Минералогия. Морфология минералов	6	2	2	2
2.3	Минералогия. Основные диагностические свойства минералов	6	2	2	2
2.4	Минералогия. Кристаллохимическая классификация минералов	6	2	2	2
3.	Раздел 3. Природные ресурсы и полезные ископаемые	24	8	8	8
3.1	Общие понятия о горных породах и их внешних признаках.	6	2	2	2
3.2	Классификация природных ресурсов. Ресурсообеспеченность.	6	2	2	2
3.3	Методы геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых	6	2	2	2
3.4	Экологические последствия получения энергии различными способами	6	2	2	2
	ИТОГО	72	24	24	24
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия геологии. Строение и развитие Земли

Введение в курс. Геология как наука. Накопление геологических знаний. Значение. Задачи. Методы полевой геологической съемки. Геофизические методы. Астрономические и космические методы. Методы моделирования. Метод актуализма. Минералогические и петрографические методы. Основные науки геологического цикла. Экологическая роль геологии. Связь с другими науками. Связь с практической деятельностью человека. История развития и становления науки. Происхождение и эволюция Вселенной. Образование элементов. Большой взрыв и первичный нуклеосинтез. Термоядерный синтез элементов на звёздах. Строение и состав Земли. Источники внутренней энергии Земли. Геотектоника и геодинамика. Методы исследований. Земная кора. Строение континентальной и океанической земной коры. Верхняя мантия. Нижняя мантия. Конвекция в мантии. Внешнее ядро. Внутреннее ядро. Астеносфера и литосфера. Источники внутренней энергии Земли. Историческая геология. Геохронология и стратиграфия. Относительная и абсолютная геохронология. Методы определения относительного возраста горных пород. Континентальные и морские отложения. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Периодизация истории Земли (геохронологическая таблица). Криптозой. Фанерозой. Четвертичный период.

Раздел 2. Минералогия

Минералогия и петрография. Понятие «минерал», «горная порода». Причины кристаллизации минералов. Строение и свойства кристаллических веществ. Основные типы химической связи. Теория пространственной решетки. Закон постоянства гранных углов. Сингонии. Морфология минералов. Монокристаллы. Срастания кристаллов. Габитус. Незакономерно кристаллические сростки. Формы заполнения пустот. Конкреции. Натечные формы. Дендриты. Классификации минералов. Этапы в недрах Земли. Магматическое, метаморфическое и осадочное минералообразование. Экзогенные и эндогенные процессы. Практическое применение минералов. Кристаллохимическая классификация. Основные диагностические свойства минералов. Шкала твердости Мооса. Особые свойства минералов.

Раздел 3. Природные ресурсы и полезные ископаемые

Полезные ископаемые: география месторождений, особенности добычи. Минералогический состав горных пород. Особенности, характеристики, примеры магматических, осадочных, метаморфических горных пород. Ресурсообеспеченность. Классификация природных ресурсов. Геологические запасы. Геологические ресурсы. Мировые топливно-энергетические ресурсы. Минерально-сырьевая база отдельных стран. Особенности разведки месторождений. Технические средства разведки. Добыча на нефтяных месторождениях. Этапы геологоразведки. Основные способы и технология добычи природных ресурсов. География мировых природных ресурсов. Запасы нефти и газа в мире. Российские углеводороды. Влияние на окружающую среду добычи полезного сырья. Экологические проблемы традиционной энергетики. Эколого-экономическая характеристика основных возобновимых и альтернативных источников энергии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	– основные положения современных научных представлений о строении и происхождении планеты Земля;	*	*	
2	– внутреннее строение, энергетику и состав оболочек Земли - внутреннее и внешнее ядро, нижняя и верхняя мантия, астеносфера, литосфера, океанический и континентальный типы разреза земной коры;	*		
3	– основные понятия минералогии и петрографии;		*	
4	– виды классификаций минералов;		*	
5	– основные диагностические свойства минералов;		*	
6	– виды горных пород и условия их образования;		*	
7	– наиболее важные и востребованные полезные ископаемые и места и причины их распространения;			*
8	– методы геологоразведочных работ;			*
9	– особенности влияния добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду.			*
	Уметь: (перечень из п.2)			
10	– определять и описывать главные пороодообразующие минералы;	*	*	*
11	– определять основные диагностические свойства минералов;		*	
12	– определять и описывать основные типы магматических, осадочных и метаморфических пород;		*	*
13	– описывать влияние добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду.			*
	Владеть: (перечень из п.2)			
14	– базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин	*	*	*

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле			
	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные понятия и методы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности			
		ОПК-2.2. Умеет применять знания, полученные в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов			
		ОПК-2.3. Владеет навыками выбора методов решения задач в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 12 акад. ч. (12 акад. ч. в 4 сем., разделы 1, 2 и 3)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Ознакомление с основными историческими этапами развития геологии. Рассмотрение основных концепций геологии как науки, её связей с другими науками, с экологией и природопользованием.	2
2	1	Знакомство с основными этапами процесса образования Солнечной системы. Рассмотрение ключевых этапов образования планеты Земля, первичных процессов, происходящих на Земле после её формирования.	2
3	1	Рассмотрение внутреннего строения Земли, химического состава её оболочек. Изучение физических характеристик магнитного поля Земли, физических процессов внутренних оболочек планеты.	2
4	1	Ознакомление с геохронологической шкалой, рассмотрение ключевых событий и вех в истории Земли от момента её формирования до наших дней.	2
5	2	Знакомство с основными понятиями минералогии. Рассмотрение типовых представителей минеральных видов по характеру их сингонии. Ознакомление с ключевыми понятиями кристаллохимии и строения кристаллических веществ.	2
6	2	Рассмотрение основных форм и закономерностей процессов образования минералов в естественной среде.	2
7	2	Знакомство с основными диагностическими свойствами минералов. Определение основных диагностических свойств минералов в камеральных условиях. Определение твердости минерала по шкале Мооса.	2
8	2	Знакомство с классификациями минералов: по распространенности в земной коре; по генезису; по строению кристаллической решетки и химическому составу; по практическому применению. Изучение характеристик минералов.	2
9	3	Знакомство с внешними признаками горных пород. Изучение различий структур и текстур различных горных пород. Описание особенностей различных по происхождению горных пород.	2
10	3	Знакомство с классификациями природных ресурсов. Ознакомление с методами расчета ресурсообеспеченности.	2
11	3	Знакомство с методами геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых. Рассмотрение технических средств разведки. Изучение особенностей добычи на нефтяных месторождениях.	2
12	3	Изучение влияния на окружающую среду добычи полезного сырья. Обсуждение экологических проблем традиционной энергетики. Обсуждение эколого-экономических характеристик основных возобновимых и альтернативных источников энергии.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по программе дисциплины не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Геология» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 24 академ. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

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. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (4 семестр).

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 по дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

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

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Геология. Определение науки. Связь геологии с другими науками
2. Геология как наука. Значение и методы.
3. Геология. Задачи. Науки геологического цикла.
4. Геология. Объект. Предмет. Методы.
5. Геология. Методы полевой геологической съемки. Геофизические методы.
6. Основные направления исследований в геологии. Примеры геологических научных дисциплин.
7. Основные методологические приемы в геологических исследованиях.
8. Примеры методов, используемых геологами.
9. История развития и становления геологии.
10. Наиболее распространенные химические элементы в земной коре. Способы вхождения элементов в минералы и породы.
11. Современные представления об образовании Вселенной и химических элементов, составляющих Землю.
12. Происхождение и эволюция Вселенной. Большой взрыв и первичный нуклеосинтез
13. Происхождение и эволюция Вселенной. Термоядерный синтез элементов на звёздах

14. Происхождение и эволюция Вселенной. Этапы эволюции массивной звезды.
15. Геотектоника. Определение понятия. Разделы геотектоники.
16. Геодинамика. Определения понятия. Методы исследования, используемые в геотектонике и геодинамике.
17. Основные оболочки Земли. Общая характеристика внешних оболочек.
18. Основные оболочки Земли. Внутренние оболочки и методы получения информации об их составе и строении.
19. Внутренние оболочки Земли. Перечень, определения, границы и свойства.
20. Магнитное поле Земли. Защитные свойства и использование.
21. Земная кора. Определение. Состав. Строение.
22. Земная кора. Различия континентальной и океанической земной коры.
23. Земная кора. Главные и переходные типы. Их различия.
24. Земная кора. Типы строения. Характеристика слоев континентальной коры.
25. Земная кора. Типы строения. Характеристика слоев океанической коры.
26. Земная кора. Типы строения и отличия в химическом составе отдельных слоев.
27. Конвекция в мантии. Особенности конвективных течений.
28. Формирование и преобразование земной коры. Слои континентальной коры.
29. Особенности осадочного слоя. Условия формирования. Мощность.
30. Гранито-метаморфический слой. Особенности. Мощность.
31. Гранулит-базальтовый слой. Общая характеристика.
32. Астеносфера и литосфера. Источники внутренней энергии Земли.
33. Астеносфера. Общая характеристики. Значение.
34. Строение земной коры. Мантия.
35. Цели и задачи исторической геологии.
36. Геологическое летоисчисление. Геохронология и стратиграфия.
37. Методы определения относительного возраста осадочных горных пород.
38. Два этапа определения относительного возраста отложений.
39. Методы определения относительного возраста магматических и метаморфических горных пород.
40. Как геологи узнают об относительном возрасте объектов, которые изучают? Основные принципы анализа взаимоотношений геологических тел для выявления относительной последовательности событий.
41. Понятие о геохронологической шкале. Первые принципы деления геологической истории по времени.
42. Абсолютный возраст геологических тел. Физические основы радиологических методов определения. Примеры.
43. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Радиологические методы.
44. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Нерадиологические методы.
45. Периодизация истории Земли. Этапы формирования геохронологической таблицы.
46. Периодизация истории Земли. Геохронологические и стратиграфические подразделения.
47. Современная геохронологическая шкала. Основные подразделения, их примерная длительность в абсолютных цифрах.
48. Геохронологическая шкала. Криптозой
49. Современная геохронологическая шкала. Фанерозой.
50. Геохронологическая шкала. Четвертичный период.

Раздел 2 .Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопрос 2.1.

1. Минералогия. Понятие «минерал». Развитие понятия «минерал».

2. Минералы и минеральные виды. Определения, примеры.
3. Минералогия. Минеральные виды. Минеральная группа. Определения.
4. Минералогия. Минерал и минеральные разновидности. Определения.
5. Минералогия. Минеральный агрегат. Горные породы. Определения.
6. Петрография. Причины кристаллизации минералов.
7. Кристаллизация в результате химических реакций. Образование гидрогелей.
8. Строение и свойства кристаллических веществ.
9. Особенности металлической и ионной связи.
10. Особенности ковалентной и молекулярной связи.
11. Теория пространственной решетки кристаллов.
12. Закон постоянства граничных углов (закон Стено).
13. Симметрия. Элементы симметрии.
14. Сингонии. Определение. Виды.
15. Морфология минералов. Формы нахождения минералов.
16. Монокристаллы. Определения. Примеры.
17. Морфологические типы кристаллов. Основные и промежуточные.
18. Габитус. Простые и комбинационные формы кристаллов. Определения. Особенности.
19. Срастания минералов. Закономерные и закономерные сростки. Примеры.
20. Друзы. Щетки. Особенности формирования.
21. Формы заполнения пустот. Конкреции. Оолиты. Особенности, условия формирования.
22. Зернистые агрегаты. Натечные формы. Виды. Условия формирования. Примеры.
23. Основные диагностические свойства минералов. Определение. Примеры.
24. Цвет – основное диагностическое свойство минералов. Примеры окраски.
25. Блеск, спайность. Определение блеска и спайности у минералов.
26. Излом, твердость. Особенности определения излома и твердости у минералов.
27. Шкала твердости Мооса. Особенности.
28. Плотность минерала. Классификация. Определение плотности в полевых условиях.
29. Прозрачность. Определение. Классификация минералов по прозрачности.
30. Особые свойства минералов. Примеры.
31. Магнитность. Радиоактивность. Определение. Примеры.
32. Растворимость в воде. Запах при механическом воздействии. Особенности свойств.
33. Реакции с кислотами. Увеличение объема при нагревании. Особенности свойств.
34. Оптические свойства. Примеры.
35. Классификация минералов по распространенности.
36. Магматические породы. Определение. Условия формирования. Примеры.
37. Собственномагматический и пегматитовый этапы. Характеристика этапов.
38. Пневматолиты и гидротермы. Условия образования.
39. Метаморфическое минералообразование. Особенности.
40. Что такое процесс выветривания. Примеры природных явлений.
41. Процессы химического выветривания и примеры природных явлений.
42. Особенности практического применения минералов. Примеры.
43. Особенности кристаллохимической классификации.
44. Самородные минералы. Особенности. Примеры.
45. Оксиды и гидроксиды. Особенности. Примеры.
46. Карбонаты. Особенности. Примеры.
47. Сульфаты. Особенности. Примеры.
48. Фосфаты. Особенности. Примеры.
49. Силикаты и алюмосиликаты. Особенности. Примеры.
50. Силикаты и алюмосиликаты. Структурные типы.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопрос 3.1.

1. Горные породы. Определение и свойства, определяемые размером и распределением зерен минералов.
2. Основные классы горных пород. Классификация магматических горных пород. Примеры и условные обозначения.
3. Основные классы горных пород. Классификация осадочных горных пород. Примеры и условные обозначения.
4. Основные классы горных пород. Метаморфические горные породы. Происхождение и примеры.
5. Основные полезные ископаемые и этапы их освоения человечеством.
6. Основные типы ущерба окружающей среде и людям при добыче полезных ископаемых. Задачи государства по охране окружающей среды.
7. Природные ресурсы. Ресурсообеспеченность. Определения.
8. Ресурсообеспеченность. Определение. Два показателя.
9. Классификация природных ресурсов по видам. Классификация природных ресурсов по степени их разведанности.
10. Экономическая классификация: Две группы природных ресурсов.
11. Новая российская классификация. Особенности
12. Геологические запасы и ресурсы. Определение.
13. Особенности отнесения запасов и ресурсов к группам и категориям согласно новой российской классификации.
14. Деление ресурсов по экономической эффективности.
15. Залежи простого, сложного и очень сложного строения. Особенности.
16. Классификация ресурсов по исчерпаемости. Особенности. Примеры.
17. Минеральное сырье. Виды минеральных ресурсов.
18. Мировые угольные ресурсы. География месторождений.
19. Мировые запасы нефти и газа. География месторождений.
20. Рудные минеральные ресурсы. География месторождений.
21. Нерудные минеральные ресурсы. География месторождений.
22. Минерально-сырьевая база России. Основные характеристики.
23. Методы геологической разведки. Четыре стадии разведочных работ.
24. Методы разведки. Цель. Объект. Задачи.
25. Технические средства разведки. Горные разведочные выработки.
26. Технические средства разведки. Буровые разведочные скважины.
27. Технические средства разведки. Геофизические методы.
28. Использование геофизических методов исследований.
29. Добыча на нефтяных месторождениях. Особенности.
30. Ультрафиолетовая съемка. Общие характеристики.
31. Сейсморазведка, электроразведка, гравиразведка и магниторазведка. Особенности.
32. Поиск спутников. Разведка буром. Особенности.
33. Этапы геологоразведки. Особенности этапов.
34. Открытый способ либо карьерный способ. Особенности.
35. Закрытый способ либо подземный или шахтный способ. Особенности.
36. Комбинированный способ либо открыто-подземный способ. Особенности.
37. Геотехнологический способ либо скважинный способ. Особенности.
38. Дранный способ. Особенности.
39. Российские углеводороды. Тенденции развития.
40. Влияние на окружающую среду добычи полезного сырья.
41. Экологические проблемы традиционной энергетики

42. ТЭС. Преимущества и недостатки.
43. ГЭС. Преимущества и недостатки.
44. АЭС. Преимущества и недостатки.
45. Биоконверсия солнечной энергии. Эколого-экономическая характеристика
46. Волновая энергетика. Эколого-экономическая характеристика
47. Приливные электростанции. Эколого-экономическая характеристика
48. Градиент-температурная энергетика. Эколого-экономическая характеристика
49. Ветровая энергетика. Эколого-экономическая характеристика
50. Геотермальная энергетика. Эколого-экономическая характеристика.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за **экзамен** – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, 2 вопрос – 20 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, 2 вопрос – 20 баллов.

1. Геология. Определение науки. Связь геологии с другими науками. Геология как наука. Значение и методы.
2. Геология. Задачи. Науки геологического цикла. Геология. Объект. Предмет. Методы.
3. Геология. Методы полевой геологической съемки. Геофизические методы. Основные направления исследований в геологии. Примеры геологических научных дисциплин.
4. Основные методологические приемы в геологических исследованиях. Примеры методов, используемых геологами.
5. История развития и становления геологии. Наиболее распространенные химические элементы в земной коре. Способы вхождения элементов в минералы и породы.
6. Современные представления об образовании Вселенной и химических элементов, составляющих Землю.
7. Происхождение и эволюция Вселенной. Большой взрыв и первичный нуклеосинтез. Термоядерный синтез элементов на звездах. Этапы эволюции массивной звезды.
8. Геотектоника. Определение понятия. Разделы геотектоники. Геодинамика. Определения понятия. Методы исследования, используемые в геотектонике и геодинамике.
9. Основные оболочки Земли. Общая характеристика внешних оболочек. Основные оболочки Земли. Внутренние оболочки и методы получения информации об их составе и строении.
10. Внутренние оболочки Земли. Перечень, определения, границы и свойства. Магнитное поле Земли. Защитные свойства и использование.
11. Земная кора. Определение. Состав. Строение. Различия континентальной и океанической земной коры. Главные и переходные типы. Их различия.
12. Земная кора. Типы строения. Характеристика слоев континентальной коры. Типы строения. Характеристика слоев океанической коры. Типы строения и отличия в химическом составе отдельных слоев.
13. Конвекция в мантии. Особенности конвективных течений. Формирование и преобразование земной коры. Слои континентальной коры.
14. Особенности осадочного слоя. Условия формирования. Мощность.
15. Гранито-метаморфический слой. Особенности. Мощность. Гранулит-базальтовый слой. Общая характеристика.
16. Астеносфера и литосфера. Источники внутренней энергии Земли. Астеносфера. Общая

- характеристики. Значение.
17. Строение земной коры. Мантия.
 18. Цели и задачи исторической геологии.
 19. Геологическое летоисчисление. Геохронология и стратиграфия. Методы определения относительного возраста осадочных горных пород.
 20. Два этапа определения относительного возраста отложений. Методы определения относительного возраста магматических и метаморфических горных пород.
 21. Как геологи узнают об относительном возрасте объектов, которые изучают? Основные принципы анализа взаимоотношений геологических тел для выявления относительной последовательности событий.
 22. Понятие о геохронологической шкале. Первые принципы деления геологической истории по времени. Абсолютный возраст геологических тел. Физические основы радиологических методов определения. Примеры.
 23. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Радиологические методы. Нерадиологические методы.
 24. Периодизация истории Земли. Этапы формирования геохронологической таблицы. Геохронологические и стратиграфические подразделения.
 25. Современная геохронологическая шкала. Основные подразделения, их примерная длительность в абсолютных цифрах.
 26. Современная геохронологическая шкала. Фанерозой.
 27. Минералогия. Понятие «минерал». Развитие понятия «минерал». Минералы и минеральные виды. Минеральная группа.
 28. Минералогия. Минерал и минеральные разновидности. Горные породы. Определения.
 29. Петрография. Причины кристаллизации минералов. Кристаллизация в результате химических реакций. Образование гидрогелей.
 30. Строение и свойства кристаллических веществ. Особенности металлической и ионной связи. Особенности ковалентной и молекулярной связи.
 31. Теория пространственной решетки кристаллов. Закон постоянства граничных углов (закон Стено).
 32. Симметрия. Элементы симметрии. Сингонии. Определение. Виды.
 33. Морфология минералов. Формы нахождения минералов.
 34. Монокристаллы. Определения. Примеры.
 35. Морфологические типы кристаллов. Основные и промежуточные.
 36. Габитус. Простые и комбинационные формы кристаллов. Определения. Особенности.
 37. Срастания минералов. Закономерные и закономерные сrostки. Примеры. Друзы. Щетки. Особенности формирования.
 38. Формы заполнения пустот. Конкреции. Оолиты. Особенности, условия формирования. Зернистые агрегаты. Натечные формы. Виды. Условия формирования. Примеры.
 39. Основные диагностические свойства минералов. Определение. Примеры.
 40. Цвет – основное диагностическое свойство минералов. Примеры окраски. Блеск, спайность. Определение блеска и спайности у минералов.
 41. Излом, твердость. Особенности определения излома и твердости у минералов.
 42. Шкала твердости Мооса. Особенности.
 43. Плотность минерала. Классификация. Определение плотности в полевых условиях.
 44. Прозрачность. Определение. Классификация минералов по прозрачности.
 45. Особые свойства минералов. Примеры.
 46. Магнитность. Радиоактивность. Определение. Примеры.
 47. Растворимость в воде. Запах при механическом воздействии. Особенности свойств. Реакции с кислотами. Увеличение объема при нагревании. Особенности свойств.
 48. Оптические свойства. Примеры.
 49. Классификация минералов по распространенности.
 50. Магматические породы. Определение. Условия формирования. Примеры.

- Собственномагматический и пегматитовый этапы. Характеристика этапов.
51. Пневматолиты и гидротермы. Условия образования.
 52. Метаморфическое минералообразование. Особенности.
 53. Что такое процесс выветривания. Примеры природных явлений. Процессы химического выветривания и примеры природных явлений.
 54. Особенности практического применения минералов. Примеры.
 55. Особенности кристаллохимической классификации. Самородные минералы. Особенности. Примеры.
 56. Оксиды и гидроксиды. Особенности. Примеры. Карбонаты. Особенности. Примеры. Сульфаты. Особенности. Примеры.
 57. Фосфаты. Особенности. Примеры. Силикаты и алюмосиликаты. Особенности. Примеры. Силикаты и алюмосиликаты. Структурные типы.
 58. Горные породы. Определение и свойства, определяемые размером и распределением зерен минералов. Основные классы горных пород. Классификация магматических горных пород. Примеры и условные обозначения.
 59. Основные классы горных пород. Классификация осадочных горных пород. Примеры и условные обозначения. Метаморфические горные породы. Происхождение и примеры.
 60. Основные полезные ископаемые и этапы их освоения человечеством. Основные типы ущерба окружающей среде и людям при добыче полезных ископаемых. Задачи государства по охране окружающей среды.
 61. Природные ресурсы. Ресурсообеспеченность. Определения. Классификация природных ресурсов по видам. Классификация природных ресурсов по степени их разведанности.
 62. Экономическая классификация: Две группы природных ресурсов. Новая российская классификация. Особенности. Геологические запасы и ресурсы. Определение.
 63. Особенности отнесения запасов и ресурсов к группам и категориям согласно новой российской классификации. Деление ресурсов по экономической эффективности.
 64. Залежи простого, сложного и очень сложного строения. Особенности. Классификация ресурсов по исчерпаемости. Особенности. Примеры.
 65. Минеральное сырье. Виды минеральных ресурсов. Мировые угольные ресурсы. География месторождений.
 66. Мировые запасы нефти и газа. Рудные минеральные ресурсы. География месторождений.
 67. Нерудные минеральные ресурсы. География месторождений. Минерально-сырьевая база России. Основные характеристики.
 68. Методы геологической разведки. Четыре стадии разведочных работ. Методы разведки. Цель. Объект. Задачи.
 69. Технические средства разведки. Горные разведочные выработки.
 70. Буровые разведочные скважины. Геофизические методы.
 71. Использование геофизических методов исследований. Добыча на нефтяных месторождениях. Особенности.
 72. Ультрафиолетовая съемка. Общие характеристики. Сейсморазведка, электроразведка, гравиразведка и магниторазведка. Особенности. Поиск спутников. Разведка буром. Особенности.
 73. Этапы геологоразведки. Особенности этапов. Открытый способ либо карьерный способ. Особенности.
 74. Закрытый способ либо подземный или шахтный способ. Комбинированный способ либо открыто-подземный способ. Особенности.
 75. Геотехнологический способ либо скважинный способ. Дrajный способ. Особенности.
 76. Российские углеводороды. Тенденции развития. Влияние на окружающую среду добычи полезного сырья.

77. Экологические проблемы традиционной энергетики. ТЭС. ГЭС. АЭС. Пребимущества и недостатки.
78. Биоконверсия солнечной энергии. Волновая энергетика. Эколого-экономическая характеристика
79. Приливные электростанции. Градиент-температурная энергетика. Эколого-экономическая характеристика
80. Ветровая энергетика. Геотермальная энергетика. Эколого-экономическая характеристика.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «**Геология**» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» Зав. Кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» (Должность, наименование кафедры) _____ Н. П. Тарасова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	Код и наименование направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
	«Геология»
Билет № 1	
1. Вопрос Геология. Определение науки. Связь геологии с другими науками. Геология как наука. Значение и методы. 2. Вопрос Экологические проблемы традиционной энергетики. ТЭС. ГЭС. АЭС. Пребимущества и недостатки.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Короновский, Н. В. Геология учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539581>
2. Балоян, Б. М. Геофизика для геологов и экологов: учебник и практикум для вузов / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской; под редакцией Б. М. Балояна, М. Д. Рукина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 412 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543355>

Б. Дополнительная литература:

1. Милютин А. Г. Геология полезных ископаемых: учебник и практикум для вузов — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 197 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539129>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. ISSN 0016-7762.
- Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 0445-0108.
- Геология и геофизика. ISSN 0016-7886.
- Геология рудных месторождений. ISSN 2220-0983.
- Геология рудных месторождений. ISSN 0016-7770.
- Geological Journal. ISSN 0072-1050.
- Quaternary Science Reviews. ISSN 0277-3791.
- Environmental and Engineering Geoscience. ISSN 1078-7275.
- Geology. ISSN 0091-7613.
- Journal of Geology. ISSN 0022-1376

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <https://cyberleninka.ru>
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx>
- <http://www.rsl.ru>
- <http://www.geoprofi.ru>
- <http://www.benran.ru>
- <http://lib.msu.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – 12 (общее число слайдов – 240);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общая геология	<i>Знает:</i> – основные положения современных научных представлений о строении и происхождении планеты Земля; – внутреннее строение, энергетику и состав оболочек Земли - внутреннее и внешнее ядро, нижняя и верхняя мантия, астеносфера, литосфера, океанический и континентальный типы разреза земной коры; <i>Умеет:</i> – определять и описывать главные породообразующие минералы; <i>Владеет:</i> – базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин.	Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)
Раздел 2. Динамическая геология	<i>Знает:</i> – основные понятия минералогии и петрографии; – виды классификаций минералов; – основные диагностические свойства минералов; <i>Умеет:</i> – определять и описывать главные породообразующие минералы; – определять основные диагностические свойства минералов; <i>Владеет:</i> – базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин.	Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)
Раздел 3. Динамическая геология	<i>Знает:</i> – виды горных пород и условия их образования; – наиболее важные и востребованные полезные ископаемые, места и причины их распространения; – методы геологоразведочных работ; – особенности влияния добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду. <i>Умеет:</i> – определять и описывать основные типы магматических, осадочных и метаморфических пород; – описывать влияние добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду. <i>Владеет:</i> – базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин.	Оценка за контрольную работу №3 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Геология»**

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геохимия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа дисциплины «Геохимия» составлена преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева проф. Борисовым А.А., ассистентом Мизиевым М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Геохимия» относится к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.18). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии элементов, географии и геологии.

Цель дисциплины – дать теоретические основы общей геохимии, современные знания о распространенности и распределении химических элементов в геологических объектах Земли и о поведении химических элементов в различных геологических процессах.

Задачи дисциплины –

- сформировать у студентов представление об истории химических элементов на планете, об их распространенности в окружающей среде, о наиболее общих закономерностях химических и физических процессов в тропосфере, гидросфере и педосфере;
- познакомить с химическим составом геосфер и живого вещества, формами миграции и физико-химическими условиями нахождения химических элементов в окружающей среде;
- познакомить с видами и источниками ионизирующих излучений, электромагнитных излучений, шумов, вибрации и их воздействием на объекты окружающей среды;
- показать значение геохимии и геофизики окружающей среды для решения проблемы сохранения и охраны химической организованности биосферы, для разработки и совершенствования методов мониторинга и защиты окружающей среды от загрязнений.
- научить применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.

Дисциплина «Геохимия» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н,

				Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород;
- факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах;
- основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов;
- о геохимических эпохах.

Уметь:

- выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач;
- пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные.

Владеть:

- знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		39,8	29,85
Вид контроля:			
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. работ а
1	Раздел 1. Предмет и методы геохимии.	18	4	4	0	10
1.1	Современные направления геохимии. Космическая распространенность элементов. Ее закономерности. Происхождение элементов.	9	2	2	0	5
1.2	Нуклеогенез. Типы метеоритов. Их химический и минеральный состав.	9	2	2	0	5
2	Раздел 2. Оболочечное строение Земли.	18	4	4	0	10
2.1	Гипотезы о химическом составе мантии и ядра. Связь с космической распространенностью элементов.	9	2	2	0	5
2.2	Дифференциация мантии, происхождение внешних оболочек Земли.	9	2	2	0	5
3	Раздел 3. Изотопная геохимия.	18	4	4	0	10
3.1	Радиоактивность и радиогенные изотопы. Главное уравнение изотопной геологии. Геохимия стабильных изотопов легких элементов.	9	2	2	0	5
3.2	Изотопные стандарты. Методы представления изотопного состава. Геологические термометры. Основанные на распределении стабильных изотопов.	9	2	2	0	5
4	Раздел 4. Состав атмосферы Земли, происхождение ее компонентов.	18	4	4	0	10
4.1	Строение гидросферы Земли, геохимические закономерности состава гидросферы. Химический состав океанической воды. Эволюция состава океана.	9	2	2	0	5
4.2	Биосфера. Геохимические функции живого вещества. Биогеохимические провинции. Понятие геохимического цикла.	9	2	2	0	5
	ИТОГО	72	16	16	0	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и методы геохимии.

Введение, основные понятия дисциплины. Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

- 1.1. Предмет геохимии
- 1.2. Основы аналитической геохимии
- 1.3. Аналитические методы, применяемые в геохимии.
- 1.4. Обработка аналитических данных.
- 1.5. Происхождение и космическая распространенность элементов
- 1.6. Общие сведения о строении атомных ядер и их относительная устойчивость. Процессы нуклеосинтеза в звездах.
- 1.7. Типы метеоритов, их химический и минеральный состав.

Раздел 2. Оболочечное строение Земли.

- 2.1 Сравнительная планетология. Строение и геологическая история тел солнечной системы. Состав и строение Земли.
- 2.2. Основы физической геохимии
- 2.3. Строение и свойства атомов. Зависимость свойств элементов от строения электронных орбит. Типы химической связи.
- 2.4. Формы присутствия элементов в природе. Изоморфизм, его главные типы. Геохимическое значение изоморфизма.
- 2.5. Термодинамика природных систем, основные понятия Законы термодинамики. Условия равновесия. Общие понятия термодинамики растворов. Равновесия в водных растворах.
- 2.6. Равновесия в многофазных системах. Правило фаз. Основные типы диаграмм состояния. Распределение компонентов в гетерогенных системах. Компьютерные методы моделирования равновесий в многокомпонентных системах.
- 2.7. Экспериментальная геохимия. Основные типы аппаратуры. Изучение минеральных равновесий и кинетики природных процессов.

Раздел 3. Изотопная геохимия.

- 3.1. Изотопная геохимия
- 3.2. Причины смещения изотопных отношений: разделение изотопов легких элементов в ходе физических и химических процессов и процессы радиоактивного распада.
- 3.3. Физические основы изотопного анализа.
- 3.4. Изотопная геохронология. Основное уравнение радиоактивного распада. Используемые изотопные системы. Калий-аргоновый метод. Рубидий-стронциевый и самарий-неодимовый методы. Уравнение изохроны. Оценка начального изотопного состава. Используемые минералы. Причины искажения рассчитанных возрастов. U-Pb и Th-Pb изотопные системы. Кривая согласованных возрастов. Методы учета потерь свинца. Pb-Pb метод. Возраста рудных свинцов.
- 3.5. Интерпретация геохронологических данных. Оценка скоростей геологических процессов. Возраст Земли и метеоритов.
- 3.6. Радиогенные изотопы как петрогенетические индикаторы. Различия изотопных отношений в земной коре и мантии.
- 3.7. Геохимия изотопов легких элементов (H, O, S, C, N). Изотопная термометрия. Влияние наложенных процессов. Влияние атмосферных процессов на изотопный состав метеорных вод.
- 3.8. Изотопные критерии источников вещества рудных месторождений.

Раздел 4. Состав атмосферы Земли, происхождение ее компонентов.

- 4.1. Геохимия гидросферы и атмосферы
- 4.2. Гидросфера, ее строение, типы природных вод.
- 4.3. Геохимия океана. Консервативные и неконсервативные компоненты.

- 4.4. Геохимия вод континентов.
- 4.5. Происхождение гидросферы. Эволюция ее состава в геологической истории.
- 4.6. Состав и строение атмосферы.
- 4.7. Геохимия осадочной оболочки Земли
- 4.8. Биосфера, ее химический состав, состав и масса живого вещества. Геохимическая роль живого вещества. Неравновесность биологических систем. Баланс кислорода.
- 4.9. Концентрирование редких и рассеянных элементов в органическом веществе.
- 4.10. Биогеохимические провинции. Понятие о ноосфере. Эволюция биогеохимических факторов.
- 4.11. Геохимические циклы. Геохимические циклы и факторы, их определяющие. Структура цикла, потоки, время пребывания. Достижение стационарного состояния.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	– распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород;		+	+	+	+
2	– факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах;		+	+	+	+
3	– основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов;				+	
4	– о геохимических эпохах.		+	+	+	+
	Уметь:					
5	– выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач;			+	+	
6	– пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные.			+	+	
	Владеть:					
7	– знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.			+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
8	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки магистров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Геохимия» в объеме 16 академ. часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Геохимия магматических процессов.	2
2	1	Разделение элементов в процессах генерации и кристаллизации магм и других процессов фазового перехода.	2
3	2	Различные источники магматических расплавов: мантия, океаническая кора, континентальная кора. Причины процессов магмаобразования.	2
4	2	Мантийный магматизм. Базальты срединных океанических хребтов - ведущий тип земных магм. Условия зарождения и ход кристаллизации. Элементы-примеси и изотопные отношения как индикаторы состава мантийного источника.	2
5	3	Щелочные базальты и родственные породы. Роль летучих компонентов. Пути кристаллизационной дифференциации.	2
6	3	Магмы континентальной коры. Магматизм областей сочленения океанов и континентов.	2
7	4	Смешанный источник магм. Полезные ископаемые, связанные с магматизмом.	2
8	4	Геохимия метаморфических процессов. Типы и фации метаморфизма. Миграция летучих и редких элементов при различных метаморфических процессах.	2

6.2 Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Геохимия» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 39,8 академ. часов (1,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	18,8
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	10
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	6
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	5
ИТОГО	39,8

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов), и итогового контроля в форме зачета.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по курсу Геохимия не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1,2,3 и 4 (7 семестр) составляет 25 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. Обломки ядер астероидов, прошедших дифференциацию, выпадают на Землю в виде...
 - А) железных метеоритов
 - Б) ахондритов
 - В) хондритов
2. Форстерит, это...
 - А) Железистый минал оливина
 - Б) Магнезиальный минал оливина
 - В) Магнезиальный минал клинопироксена
 - Г) Кальциевый минал плагиоклаза

3. Свободные нейтроны (вне ядер) нестабильны. Каков их период полураспада?
 - А) ≈ 10 сек
 - Б) ≈ 10 мин
 - В) ≈ 10 суток
4. Продолжите ряд эволюции звезды: водородное горение - гелиевое горение - ...
 - А) углеродное горение
 - Б) кремниевое горение
 - В) взрыв сверхновой
5. Terrestrial planets, что это такое?
 - А) Планеты-гиганты
 - Б) Планеты земной группы
 - В) Внешние ледяные планеты

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. Каким образом откалиброваны кривые взаимосвязи радиоуглеродного (по ^{14}C) и реального возраста?
 - А) по данным рубидий-стронциевого метода
 - Б) по данным уран-свинцового метода
 - В) по кольцам деревьев, возрасту кораллов и фораминифер.
2. Геотермометр, это...
 - А) ассоциация равновесных фаз, состав или само существование которых сильнейшим образом зависит от температуры
 - Б) термометр, погружаемый вулканологами в жерло вулканов для определения температуры лавы
3. Какова взаимосвязь периода полураспада и постоянной распада?
 - А) $t_{1/2} = (\ln 3)/\lambda$
 - Б) $t_{1/2} = (\ln 2) \cdot \lambda$
 - В) $t_{1/2} = (\ln 2)/\lambda$
4. Wood (2003) обновил 2-е правило Гольдшмидта. Позиция в решетке минерала имеет предпочтительный радиус R. При прочих равных условиях (одинаковый заряд) наиболее легко в решетку изоморфно входит ион:
 - А.) с радиусом больше R
 - Б.) с радиусом меньше R
 - В.) с радиусом наиболее близким к R
5. Wood (2003) обновил 3-е правило Гольдшмидта. Позиция в решетке минерала имеет предпочтительный заряд Z. При прочих равных условиях (одинаковый радиус) наиболее легко в решетку изоморфно входит ион:
 - А.) с зарядом наиболее близким к Z
 - Б.) с зарядом меньше Z
 - В.) с зарядом больше Z

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. На какие две категории обычно разделяют процессы плавления или кристаллизации?
 - А) порционное и комплексное
 - Б) равновесное и фракционное
 - В) валовое и комбинированное
 - Г) добровольное и вынужденное
2. Граниты I-типа образованы за счет плавления (ультраметаморфизма)...

- А) магматических пород
 - Б) льдов или снежников
 - В) осадочных пород
 - Г) мономинеральных ассоциаций
3. Что означает английская аббревиатура MORB?
- А) общепринятый стандарт для $\delta^{18}\text{O}$
 - Б) общепринятый стандарт для ϵNd
 - В) базальты срединно-океанических хребтов
4. Что означает английская аббревиатура ASI?
- А) степень насыщения расплава глиноземом
 - Б) общепринятый стандарт для $\delta^{13}\text{C}$
 - В) тип реакций фотосинтеза растений
5. На какие две серии могут быть разделены породы в координатах $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ vs. SiO_2 ?
- А) интрузивные и эффузивные
 - Б) щелочные и субщелочные (нормальной щелочности)
 - В) толеитовые и известково-щелочные

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. Как называется процесс изменения минерального состава и структуры магматических и осадочных пород вследствие попадания их в условия, отличные от условий их формирования?
- А) диагенез
 - Б) метаморфизм
 - В) метаболизм
 - Г) фракционная кристаллизация
2. Как называются линия на диаграмме состав-парагенезис, соединяющая сосуществующие равновесные фазы?
- А) хорда
 - Б) коннода
 - В) мода
 - Г) конкордия
3. Как называются слоистые метаморфические породы?
- А) сланцы, филлиты и гнейсы
 - Б) роговики и гранулиты
 - В) базальты и андезиты
 - Г) граниты и диориты
4. Как называются компоненты океанической воды, всегда находящиеся в постоянных отношениях друг к другу независимо от солености?
- А) активные
 - Б) пассивные
 - В) консервативные
 - Г) прогрессивные
5. Как называется нижний, хорошо перемешивающийся слой атмосферы?
- А) мезосфера
 - Б) термосфера
 - В) тропосфера
 - Г) стратосфера

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Геохимия» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
25	25	25	25

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (7 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542787> (

Б. Дополнительная литература

1. Чендев, Ю. Г. Геология и гидрогеология: геохимия окружающей среды: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13477-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542815>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Геохимия. ISSN 0016-7525
- «Науки о Земле». ISSN: 2223-0831
- Geochemistry International ISSN: 0016-7029
- Doklady Earth Sciences. ISSN: 1028-334X
- Geotectonics. ISSN: 0016-8521

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

- <http://www.geokhi.ru/default.aspx> - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)
- <http://center.chemnet.ru> - Научно-исследовательский центр коллективного пользования "Нанохимия и химия атмосферы".
- <http://geo-science.ru> - Научный журнал «Науки о Земле».
- <http://georoc.mpch-mainz.gwdg.de/georoc/> - Geochemistry of Rocks of the Oceans and Continents

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, которые включают:

- презентации лекций и семинаров;
- демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,
- видео лекций, ведущих отечественных и зарубежных ученых по геохимии.

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Предмет и методы геохимии	Знает: – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. Умеет: – выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач; – пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные. Владеет: – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.	Контрольная работа №1
Раздел 2. Оболочечное строение Земли.	Знает: – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. Умеет: – выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач;	Контрольная работа №2

	пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные <i>Владеет:</i> – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.	
Раздел 3. Изотопная геохимия.	<i>Знает:</i> – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. <i>Умеет:</i> – выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач; – пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные. <i>Владеет:</i> – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.	Контрольная работа №3
Раздел 4. Состав атмосферы Земли, происхождение ее компонентов.	<i>Знает:</i> – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. <i>Умеет:</i> – выбирать методы анализа	Контрольная работа № 4

	химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач; – пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные. <i>Владеет:</i> – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Геохимия»**

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »
наименование ООП

Форма обучения: _____

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»**

Направление подготовки - Все направления подготовки
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили подготовки
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым,

д.т.н., проф. каф. ТСБ А.Я. Васиным,

к.т.н., доц. каф. ТСБ М.Д. Чернецкой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Техносферной безопасности

(Наименование кафедры)

«17» мая 2023 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат **по всем направлениям подготовки** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют 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

Задачи дисциплины – 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 уметь решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** преподается в 1 или 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 – Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2 – Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

		УК-8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата 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);
- навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;
- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Академ.ч	Астрон.ч
Общая трудоемкость дисциплины	1	36	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	16	12
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	0,56	20	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.	2	-	1		1
1.	Раздел 1. Опасности природного характера	4	-	2		2
2.	Раздел 2. Опасности техногенного характера	4		2		2
3.	Раздел 3. Опасности военного характера	4		2		2
4.	Раздел 4. Пожарная безопасность.	4		2		2
5.	Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.	6		2		4
5.1	Оповещение и информирование населения об опасности.	1		0,5		0,5
5.2	Средства индивидуальной защиты	2,5		0,75		1,75
5.3	Средства коллективной защиты населения.	2,5		0,75		1,75
6.	Раздел 6. Оказание первой помощи	8		3		5
7.	Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.	4		2		2
	ИТОГО	36		16		20

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.

Раздел 1. Опасности природного характера.

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

Раздел 6. Оказание первой помощи.

Реанимационные мероприятия. Оказание первой помощи при ранениях, ожогах, 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.

Раздел 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, противогаз ГП-7 с ДПГ-3).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ 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	– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+			
2	– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+	+			
3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;		+	+	+			
4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+						
	Уметь:							
5	– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;						+	
6	– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			
7	– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
	Владеть:							
8	– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);		+	+			+	
9	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	+	+	+	+		+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)							
10	– УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК-8.1 – Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	+	+	+	+			
11	жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – ...	УК-8.2 – Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	+	+	+	+			
12		УК-8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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, 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 лекционного курса;

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в тестовой форме (максимальная оценка 100 баллов). **Вид контроля – зачет. Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.**

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (тестовые задания охватывают несколько разделов). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов за каждую.

1. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.

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 обороны, 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) противозидемическая 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.

2. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.

В работу включены вопросы по разделам 4,5,6.

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 рубленые 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. 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

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. Гражданская защита: энциклопедия / М-во Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; под ред. С. К. Шойгу. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: МЧС России, 2009 – Издание в 4 томах.

2. Цаликов, Р. Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: [Текст]: монография / Р. Х. Цаликов, В. А. Акимов, К. А. Козлов. - Москва: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (Москва: ООО "КУНА"). - 463 с.: цв. ил., карты, табл.;

3. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».

4. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 23.06.2016) «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

5. Постановление Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

6. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».

7. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ -99/2009» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 47 от 07.07.2009).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <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

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 500);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 185);

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий; оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. 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».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

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

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

<http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п. п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	150 лицензий для активации на рабочих станциях	Нет
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word,.Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath.	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах. 150 лицензий для активации на рабочих станциях	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Опасности природного характера.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Опасности техногенного характера.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 3. Опасности военного характера.	<i>Знает:</i> – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	Оценка за контрольную работу № 1

Раздел 4. Пожарная безопасность.	<i>Знает:</i> – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). <i>Умеет:</i> – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.	<i>Умеет:</i> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; <i>Владеет:</i> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 6. Оказание первой помощи.	<i>Умеет:</i> – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.	<i>Знает:</i> – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; <i>Умеет:</i> – 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); <i>Владеет:</i> – 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

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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 чрезвычайных ситуациях»**

**основной образовательной программы
всех направлений и профилей подготовки**

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Изотопы как трассеры природных процессов»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д. г-м. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Е.О. Дубининой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Изотопы как трассеры природных процессов»** относится к вариативной части 1 блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, математики, геохимии и геологии.

Цель дисциплины – формирование общих представлений о процессах фракционирования стабильных изотопов легких элементов в природных, биологических и техногенных процессах.

Задачи дисциплины – заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

- знание физико-химических, геохимических и биохимических процессов, приводящих к формированию изотопных характеристик кислорода, водорода, серы, азота и углерода в гидросфере, осадочной оболочке Земли, органическом веществе;
- знание возможности применения, достоинства и ограничения изотопных методов при решении научных задач;
- иметь представление об основных процессах, в которых происходит фракционирование изотопов;
- иметь представление о методах измерения изотопного состава легких элементах в различных природных материалах;
- уметь пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем;
- уметь проводить простые балансовые и термометрические расчеты по изотопным данным.

Дисциплина **«Изотопы как трассеры природных процессов»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Изотопы как трассеры природных процессов»** при подготовке бакалавров по направлению **05.03.06 Экология и природопользование** направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования .	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы. ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.7 Владеет навыками решения глобальных и региональных экологических проблем в ходе научного исследования	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- - основные процессы в которых происходит фракционирование изотопов;

Уметь:

- пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем;

Владеть:

- балансовыми и термометрическими расчетами по изотопным данным.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,4	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа	1,6	56	42
Контактная самостоятельная работа	1,6	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,8	41,85
Вид итогового контроля: зачет	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Введение.	1	-	-	-	1	-	-	-	Разр.
2.	Раздел 1. Общие принципы, терминология, стандарты	2	-	-	-	2	-	-	-	-
3.	Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов легких элементов	13	-	-	-	13	-	-	-	-
3.1	Вариации изотопов легких элементов в природных объектах	2	-	-	-	2	-	-	-	-
3.2	Принципы изотопного анализа O, C, H, S, N	1	-	-	-	1	-	-	-	-
3.3	Изотопы кислорода и водорода в гидросфере Земли	1	-	-	-	1	-	-	-	-
3.4	Стабильные изотопы N, O и C в атмосфере	1	-	-	-	1	-	-	-	-
3.5.	Изотопная систематика углерода	2	-	-	-	2	-	-	-	-
3.6	Биогенные карбонаты	2	-	-	-	2	-	-	-	-
3.7	Биогенные фосфаты	2	-	-	-	2	-	-	-	-
3.8	Изотопная термометрия	1	-	-	-	1	-	-	-	-
3.9	Изотопы N, H, S в биосфере	1	-	-	-	1	-	-	-	-
	ИТОГО	16	-	-	-	16	-	-	-	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Понятие о радиогенных, радиоактивных и стабильных изотопах, правила распространенности нуклидов в природе. Процессы разделения изотопов в природе. Применение изотопов в науках о Земле.

Раздел 1. Общие принципы, терминология, стандарты

Фракционирование стабильных изотопов легких элементов. Природные процессы, приводящие к фракционированию. Основные понятия, зависимости и способы выражения концентраций изотопов. Фракционирование и смешение. Стационарные процессы. Коэффициент фракционирования. Изотопное отношение. Изотопный эффект. Изотопный сдвиг. Равновесное и кинетическое фракционирование. Выражение концентраций изотопов. Международные стандарты.

Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов легких элементов

2.1. Вариации изотопов легких элементов в природных объектах. Понятие изотопного резервуара. Масштабы природных вариаций стабильных изотопов легких элементов в природных резервуарах. Распространенность, особенности поведения и способы измерения изотопного состава разных элементов в природных объектах. Изотопы углерода, азота, серы в экосистемах. Обзор природных вариаций изотопов лития, бора, хлора.

2.2. Принципы изотопного анализа O, C, H, S, N. Методы подготовки проб для изотопного анализа легких элементов. Изотопный анализ воды, карбонатов, силикатов. Принципы изотопной масс-спектрометрии. Масс-спектрометрия в режиме двойного напуска. Масс-спектрометрия в непрерывном потоке гелия. Рабочий эталон и международная шкала для выражения изотопного состава элементов.

2.3. Изотопы кислорода и водорода в гидросфере Земли. Свойства изотопно-замещенных молекул воды. Равновесное и кинетическое фракционирование в системе вода-пар. Закрытая и открытая системы. Релеевская конденсация в изотермической и неізотермической системах как фактор формирования изотопного состава атмосферных осадков. Основные водные резервуары Земли и вариации их изотопного состава.

Атмосферные осадки. Глобальная и локальная линии метеорных вод. Влияние среднегодовой, среднемесячной и сезонной температур на формирование изотопного состава атмосферных осадков. Влияние континентального, широтного, высотного и количественного эффектов на формирование изотопного состава атмосферных осадков.

Воды океанов. Связь изотопного состава с соленостью. Разбавление океанских поверхностных вод. Испарение с поверхности океана. Изотопный состав глубинных океанских вод.

Гидросфера континентов. Изотопная систематика природных вод. Воды ледников. Стратиграфия снега и льда, палеогляциология. Воды морей и замкнутых бассейнов. Испарение и факторы, влияющие на изотопный состав пара и остаточной жидкости. Процессы на границе раздела вода-атмосфера. Поверхностные воды суши и воды зон аэрации, смешение и усреднение изотопного состава вод. Модель усреднения для зон аэрации. Термальные, захороненные и реликтовые воды. Взаимодействие с силикатными и карбонатными породами.

2.4. Стабильные изотопы N, O и C в атмосфере. Свободный азот атмосферы. Индикаторная роль окислов азота в атмосфере. Кислород в атмосфере. Эффект Дола. Масс-независимое фракционирование изотопов кислорода в атмосфере. Изотопный состав углекислого газа атмосферы. Антропогенный источник CO₂. Источники и поглотители антропогенного углекислого газа. 2.5

2.5. Изотопная систематика углерода. Изотопное фракционирование углерода при фотосинтезе. C₃ и C₄ типы фотосинтеза. Формы углерода в океане, «биологический

насос». Углерод карбонатов и органический углерод. Основные резервуары углерода. Изотопный состав углерода в истории Земли.

2.6. Биогенные карбонаты. Особенности изотопного состава карбонатов. Изотопные шкалы PDB и SMOW. Принципы изотопной палеотермометрии. Карбонатные термометры. Причины колебаний изотопного состава и температуры палеоокеана. Циклы Миланковича. Изотопный состав кислорода бентосных и планктонных карбонатных организмов. Кинетический и метаболический изотопные эффекты, связанные с жизнедеятельностью. Нарушение изотопной системы карбонатов в процессах диагенеза.

2.7. Биогенные фосфаты. Фосфатный термометр. Устойчивость фосфатов в диагенезе. Палеорекострукции по костному фосфату хладнокровных и теплокровных животных.

2.8. Изотопная термометрия. Принцип изотопной термометрии. Зависимость коэффициента фракционирования изотопов от температуры. Свойства уравнений фракционирования. Высокотемпературные безводные системы, системы минерал-вода. Критерии применимости изотопной термометрии. Виды изотопных термометров. Эмпирические термометры. Экспериментальные термометры – методы получения и оценки степени протекания реакций изотопного обмена. Применение изотопно-кислородной термометрии. Диффузионная модель остывания полиминеральной породы. Ретроградный изотопный обмен. Быстро остывающие породы. Термометрия рудных жил. Термометрия метаморфических пород. Скорость остывания пород и уравнение Додсона. Отношение вода-порода.

Изотопы серы, фракционирование в неорганических реакциях. Сульфидные изотопные термометры.

2.9. Изотопы N, H, S в биосфере. Цикл азота в биосфере. Изотопные сдвиги при фиксации и ассимиляции азота, нитрификации и денитрификации. Палеодиета, трофические ступени и пищевые цепи.

Водород в биосфере. Водород в организме человека и животных.

Кислород живого организма. Изотопный баланс кислорода в организме человека. Вода организма, основные факторы формирования ее изотопного состава кислорода.

Изотопы углерода и водорода как трассеры происхождения метана.

Биогенная сульфат-редукция. Типы сульфат-редукции. Релеевское фракционирование при сульфат-редукции. Вариации изотопного состава серы морского сульфата во времени. Сера в антропогенных процессах. Антропогенный цикл серы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	
	Знать:			
1	– основные процессы, в которых происходит фракционирование изотопов	+	+	
	Уметь:			
2	– пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем;	+	+	
	Владеть:			
3	– балансовыми и термометрическими расчетами по изотопным данным	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
4	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+
		ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Изотопы как трассеры природных процессов» в объеме 16 академ. часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Распространенность изотопов легких элементов и принципы изотопного анализа.	2
2	2	Изотопы О и Н в гидросфере Земли	1
3	2	Изотопы N, С и О в атмосфере Земли.	1
4	2	Изотопная систематика углерода	2
5	2	Изотопы О в биогенных карбонатах	2
6	2	Изотопы О в биогенных фосфатах	2
7	2	Изотопная термометрия	1
8	2	Изотопы N, H, S в биосфере	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы	2
Подготовка и выполнение курсовой работы	24
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	12
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	14
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	4
ИТОГО	56

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов), и итогового контроля в форме *зачета*.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 4 (7 семестр) составляет 40 баллов.

Контрольная работа №1 (20 баллов)

1. Образец коралла, изученный в лаборатории, имеет $\delta^{18}\text{O}(\text{PDB})=2\text{‰}$. Какова величина изотопно-кислородного сдвига между кораллом и океанской водой? Какова величина коэффициента фракционирования между этим кораллом и океанской водой?
2. Река впадает в океан, изотопный состав кислорода ее вод: $\delta^{18}\text{O}=-16\text{‰}$, $\delta\text{D}=-80\text{‰}$ относительно SMOW. В устье доля речной воды равна 70 %, какой изотопный состав кислорода и водорода этой воды? Какова доля речной воды в заливе, если δD воды залива составляет -12‰ ?

Контрольная работа №2 (20 баллов)

1. Выведите уравнение:

$$\delta_{\text{SA-IS}} = \delta_{\text{SA-WS}} + \delta_{\text{WS-IS}} + 0.001 \cdot \delta_{\text{SA-WS}} \cdot \delta_{\text{WS-IS}}$$

используя определение величины δ .

2. Для эксперимента вам нужно около литра воды с величиной $\delta\text{D}=+500\text{‰}$. У вас есть чистая D_2O и лабораторный дистиллят с $\delta\text{D} = -90\text{‰}$. Сколько D_2O вам потребуется добавить к 1 литру дистиллята, чтобы получить воду с необходимым изотопным составом водорода?
3. Анализировался образец воды методом изотопного уравнивания с CO_2 при 25°C . Рабочий эталон имеет $\delta^{18}\text{OSMOW}=10\text{‰}$. Каков изотопный состав кислорода этого образца воды, если измеренный газ CO_2 относительно рабочего эталона имеет $\delta^{18}\text{O}=18\text{‰}$?

Контрольная работа №3 (20 баллов)

1. Составьте геотермометрическое уравнение для пары кварц-рутил и рассчитайте изотопный состав рутила при температуре 700°C , если известно, что $\delta^{18}\text{O}$ кварца составляет 10‰ .

Даны уравнения:

$$1000 \cdot \text{Ln}\alpha_{\text{кварц-вода}} = 2.51 \cdot 10^6 \cdot T^{-2} - 1.46$$

$$1000 \cdot \text{Ln}\alpha_{\text{рутил-вода}} = -4.1 \cdot 10^6 \cdot T^{-2} + 0.96$$

Вода с каким изотопным составом кислорода находится в равновесии с рутилом при данной температуре? А с рутилом того же изотопного состава при температуре 600 °С? Результаты представить с точностью до второго знака после запятой

2. В образце лунного базальта получены величины $\delta^{18}\text{O}$ для нескольких минералов:

Плагиоклаз (Pl)	+6.19 ‰
Пироксен (Px)	+5.74 ‰
Ильменит (Ilm)	+4.41 ‰

Рассчитайте равновесную температуру для пар плагиоклаз-пироксен, плагиоклаз-ильменит и пироксен-ильменит, используя термометрические уравнения:

$$1000 \cdot \ln \alpha_{Pl-Px} = 1.7 \cdot 10^6 \cdot T^{-2}$$

$$1000 \cdot \ln \alpha_{Pl-Ilm} = 4.32 \cdot 10^6 \cdot T^{-2}$$

3. При метаморфизме известняка (состав CaCO_3) на 1 объем породы приходилось 3 объема водного флюида. Процесс протекал при 370 °С и давлении 1 кбар. Изотопный состав кислорода известняка до метаморфизма составлял $\delta^{18}\text{O} = 23.7$ ‰, водного флюида - $\delta^{18}\text{O} = -8.4$ ‰. Предполагается, что флюид и известняк пришли в изотопное равновесие в процессе метаморфизма, при котором образовался мрамор. Какой изотопный состав кислорода будет иметь получившийся мрамор?

При расчете использовать уравнение фракционирования кальцит-вода:

$$103 \ln \alpha(\text{CaCO}_3\text{-H}_2\text{O}) = 2.78 \cdot (106 \cdot T - 2) - 2.89;$$

Плотность (при P=1 кбар): кальцита 2.71 г/см³, воды 0.72 г/см³.

Молекулярный вес кальцита = 100, воды = 18.

Контрольная работа №4 (40 баллов)

Вариант № 1

1. Понятие изотопа, стабильные и радиоактивные изотопы. Правила распространенности. Радиоактивный распад и фракционирование.
2. Обоснование применимости изотопных составов минералов для определения температуры реакции изотопного обмена. Виды и свойства уравнений зависимости коэффициента фракционирования от температуры.
3. Фракционирование изотопов углерода при фотосинтезе. Типы фотосинтеза, причины изменения типа фотосинтеза растений.

Вариант № 2

1. Причины фракционирования стабильных изотопов, равновесное и кинетическое фракционирование.
2. Способы получения термометрических уравнений. Методы оценки степени изотопного обмена в эксперименте.
3. Изотопы серы: фракционирование в неорганических процессах, изотопная термометрия серы. Изотопы серы как индикатор окислительно-восстановительных условий рудообразования.

Вариант № 3

1. Выражение изотопного состава вещества. Изотопное отношение и коэффициент фракционирования, связь коэффициента фракционирования с константой равновесия

- реакции изотопного обмена. Изотопный сдвиг - связь изотопного сдвига с коэффициентом фракционирования и изотопным составом веществ.
2. Ретроградный обмен, температура закрытия минералов. Уравнение Додсона, его свойства и возможности.
 3. Изотопы кислорода в атмосфере, эффект Дола.

Вариант № 4

1. Изотопное фракционирование при испарении и конденсации. Конденсация в закрытой и открытой системах.
2. Применение изотопной геотермометрии к кристаллическим породам. Необходимые условия для успешной термометрии кристаллических пород. Особенности термометрии рудных жил.
3. Углерод атмосферы. Антропогенная роль в формировании концентрации и изотопного состава углерода углекислого газа в атмосфере. Источники и поглотители антропогенного CO₂, годовой баланс.

Вариант № 5

1. Линия метеорных вод. Влияние среднегодовой и среднемесячной температуры на изотопный состав атмосферных осадков. Сезонные вариации изотопного состава атмосферных осадков.
2. Карбонатные термометры кальцит-вода и арагонит-вода. Механизм изменения изотопного состава вод океана в периоды потепления и похолодания на Земле. Реконструкции палеоклимата по изотопному составу осадочных карбонатов.
3. Изотопные эффекты при фиксации и ассимиляции азота. Влияние условий ассимиляции азота на изотопный эффект.

Вариант № 6

1. Изотопная стратиграфия снега и льда.
2. Метаболический и кинетический типы эффектов жизнедеятельности.
3. Азот и углерод как трассеры палеодиеты. Изотопные $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$ трассеры в пищевых цепях.

Вариант № 7

1. Влияние разбавления атмосферными осадками и солености на изотопный состав поверхностных вод океанов.
2. Фосфатный термометр. Фосфаты в организме теплокровных животных и земноводных.
3. Водород и углерод – изотопные трассеры происхождения метана.

Вариант № 8

1. Испарение на изотопной диаграмме δD - $\delta^{18}\text{O}$. Влияние влажности воздуха на процессы испарения. Испарение вод соленых и пресных бассейнов. Испарение высококонцентрированных рассолов.
2. Основные резервуары углерода на Земле. Окисленный и восстановленный углерод на Земле.
3. Фракционирование изотопов водорода в процессе жизнедеятельности растений. Водород в организме человека и животных.

Вариант № 9

1. Формирование изотопного состава термальных вод, роль взаимодействия с силикатными и карбонатными породами на изотопной диаграмме δD - $\delta^{18}O$.
2. Формы нахождения углерода в океанской воде. Вертикальное распределение $\delta^{13}C$ в океане. Биологический насос.
3. Фракционирование изотопов серы с участием бактерий, типы сульфат-редукции. Основные стадии сульфат-редукции и сопровождающее их изотопное фракционирование серы. Сульфат-редукция в закрытой системе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: в 2 томах / Б. М. Андреев, Д. Г. Арефьев, В. Ю. Баранов, В. А. Бедняков; под редакцией В. Ю. Баранова. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2 — 2005. — 728 с. — ISBN 5-9221-0523-X. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61918>

Б. Дополнительная литература

1. Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия: учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17774-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/53373>
- Сазонов, А. Б. Ядерная физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Б. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14176-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544199>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Геологическая библиотека <https://www.geokniga.org/books>

Журнал «Региональная геология и металлогения»
https://www.vsegei.ru/ru/public/reggeology_met/

Российская академия наук Уральское отделение <http://www.uran.ru/node/4233>

Журнал «Вестник геонаук» <https://geo.komisc.ru/vestnik>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Росприроднадзор) <http://rpn.gov.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- презентации лекций и семинаров;
- демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий;
- видео лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых по экологии, устойчивому развитию;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по всем контрольным – более 150).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Изотопы как трассеры природных процессов»* проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие принципы, терминология, стандарты	Знает: основные процессы, в которых происходит фракционирование изотопов Умеет: пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем Владеет: – балансовыми и термометрическими расчетами по изотопным данным	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов легких элементов	Знает: основные процессы, в которых происходит фракционирование изотопов Умеет: пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем Владеет: – балансовыми и термометрическими расчетами по изотопным данным	Оценка за контрольную работу №2,3 и 4

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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

«Изотопы как трассеры природных процессов»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

« 19 » 06

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.э.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Е. С. Оганесян.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»** относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.24). Изучение дисциплины не требует предварительного усвоения каких-либо специальных знаний, кроме знаний, полученных в общеобразовательной школе.

Цель дисциплины – обучение студентов основным принципам проведения имитационных игр, анализ ситуационных моделей, разбор ошибок. В процессе изучения дисциплины происходит последовательное освоение следующих разделов: восприятие окружающей среды, навыки общения, диалог-дискуссия, ролевая игра, имитационная игра экологического типа.

Задачи дисциплины – сформировать представления об имитационных играх, их классификации, основных принципах проведения игр, методами обсуждения их результатов.

Дисциплина **«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»** преподаётся в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли

	в команде

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»;
- типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры;
- психологические основы проведения имитационных игр;
- области применения деловых игр;
- этапы разработки и проведения деловой игры.

Уметь:

- конструировать деловую игру;
- моделировать реальную ситуацию для создания новой игры;
- проводить исследование в деловой игре;
- преодолевать специфические трудности деловых игр.

Владеть:

- методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры;
- вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры;
- деловой игрой как методом исследования и развития организации;
- методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,4	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа	1,6	56	42
Контактная самостоятельная работа	1,6	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,8	41,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Прак. зан.	Сам. работа
	Введение	2	-	2
1.	Раздел 1. Методические занятия по принятию коллективных решений	7	2	5
2.	Раздел 2. Восприятие окружающей среды	7	2	5
3.	Раздел 3. Навыки общения (коммуникации)	9	3	6
4.	Раздел 4. Занятие по толерантности	8	2	6
5.	Раздел 5. Диалог, дискуссия	8	2	6
6.	Раздел 6. Ролевые игры	8	2	6
7.	Раздел 7. Имитационные игры	9	3	6
	ИТОГО	72	16	42

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели, задачи и предмет курса. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Интерактивные методы обучения, их роль в понимании междисциплинарных проблем. Имитационные модели поведения. Теоретические основы интерактивных методов. Необходимость сопровождения каждого теоретического положения показом простейших упражнений.

Раздел 1. Методические занятия по принятию коллективных решений. Необходимость принятия коллективных решений при работе группы незнакомых ранее людей, необходимость выработки навыков совместной работы. Способы обучения принятию коллективных решений. Обсуждение проведенных упражнений в группе, выявление лидера. Особенности коммуникаций в группе. Тактики работы в группе – соперничество и сотрудничество.

Раздел 2. Восприятие окружающей среды. Органы восприятия окружающей среды: зрение, обоняние, осязание, слух. Примеры опытов, выявляющих особенности работы собственных органов чувств человека.

Раздел 3. Навыки общения (коммуникации). Коммуникации, общение. История коммуникации человека. Малые группы. Особенности работы в малых группах. Индивидуальная и групповая коммуникация, воспитание навыка восприятия других людей и развития собственной рефлексии. Устная и письменная, конкурентная и кооперативная коммуникация.

Раздел 4. Занятие по толерантности.

Раздел 5. Диалог, дискуссия. Спор и дискуссия – сходства и отличия. Использование дискуссии в обучении. Различные типы дискуссии: направляемая и свободная. Выбор темы. Роль ведущего дискуссии. Цель дискуссии. Упражнения, способствующие подготовке к дискуссии.

Раздел 6. Ролевые игры. Ролевые игры – история создания. Основные особенности проведения ролевой игры. Разминка как подготовительный этап в проведении ролевой игры. Ролевая игра в форме дискуссии. Подготовка ролевой игры. Действующие лица, роли, которые будут исполнять участники игры.

Раздел 7. Имитационные игры. Особенности подготовки и проведения имитационных игр. Ручные игры. Игры с компьютерной поддержкой. Компьютерные игры. Трудности при проведении имитационных игр. Образовательный эффект игр и образовательный эффект участия в играх. Послеигровое обсуждение. Конфликт в игре. Результат игры. Ошибки проведения игр.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ 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	– понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»;	+	+	+	+	+	+	+
2	– типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры;	+	+	+	+	+	+	+
3	– психологические основы проведения имитационных игр;	+	+	+	+	+	+	+
4	– области применения деловых игр;	+	+	+	+	+	+	+
5	– этапы разработки и проведения деловой игры.	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
6	– конструировать деловую игру;	+	+	+	+	+	+	+
7	– моделировать реальную ситуацию для создания новой игры;	+	+	+	+	+	+	+
8	– проводить исследование в деловой игре;	+	+	+	+	+	+	+
9	– преодолевать специфические трудности деловых игр.	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
10	– методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры;	+	+	+	+	+	+	+
11	– вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры;	+	+	+	+	+	+	+
12	– деловой игрой как методом исследования и развития организации;	+	+	+	+	+	+	+
13	– методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</u>								
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК						

14	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	+	+	+	+	+	+	+
		УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	+	+	+	+	+	+	+
		УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Особенности внимания и восприятия других людей.	2
2	2	Особенности восприятия различных сред.	2
3	3	Информация и фильтры восприятия, знание и понимание.	3
4	4,5	Организация взаимодействия в группе.	4
5	6	Направляемая и свободная дискуссии.	2
6	7	Рольевые игры.	2
7	8	Простейшие экологические имитационные игры.	0,5
8	8	Имитационная игра.	0,5
9	8	Имитационная игра с компьютерной поддержкой.	1
10	8	Экологический конструктор.	0,5
11	8	Приемы и практика создания имитаций.	0,5

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Имитационные методы в образовании для устойчивого развития» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (4 семестр).

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена программой дисциплины.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (4 семестр) составляет 30 баллов за каждую) и итоговый контроль в виде зачета (максимальная оценка составляет 40 баллов).

Примерный список контрольных вопросов

1. Понятие об интегральной роли экологического образования .
2. Роль общения в жизни людей
3. Научные модели и игры.
4. Задачи природоохранного образования, образования в области окружающей среды и экологического образования.
5. Представления о мировоззренческой роли экологического образования. В.И. Вернадский о картинах мира: физической и натуралистической.
6. Классификации имитационных игр и их отличительные особенности. Трудности и ошибки при проведении имитационных игр. Ручные игры и игры с компьютерной поддержкой.
7. Периоды развития жизни человека по Э. Эриксону и соответствующие им уровни экологического образования.
8. Примеры "обмана чувств" и их объяснение (тактильные, слуховые, зрительные)
9. Особенности игр "Координационная комиссия", "Остров", "Экологический конструктор»
10. Основания необходимости непрерывного образования.
11. Понятие о развивающей среде.
12. Принципы проведения послеигрового обсуждения.
13. Место и роль экологического образования в современной культуре. История становления экологического образования в СССР и России.
14. Особенности "субъект-объектных" и "субъект-субъектных" подходов в общении.
15. Образовательное значение игр Д. Медоуза "Рыболовство", "Стратегема".
16. Определение экологического образования.
17. Проблемы разнообразия жизненной среды и развития индивида.
18. Экологическое мировоззрение как задача экологического образования.
19. Компьютерные коммерческие игры и образование.
20. Упражнения для развитие рефлексии у игроков.
21. Системная динамика Дж. Форрестера и значение этого метода для экологического образования.
22. Примеры особенностей обыденного мышления человека, требующие учета в системе экологического образования.
23. Особенности сенсорного восприятия человеком окружающей среды.
24. Проведение дискуссии. Признаки дискуссии и признаки спора. Правила участия в дискуссии.
25. Монологичное, диалогичное общение, роль и место каждого из них в обучении.
26. Обучение знанию и обучение пониманию.
27. Смысловая среда имитационной игры.
28. Понятие об экологическом времени.
29. Интерактивные методы в "экологизации" различных учебных предметов.
30. Тезаурус и информация.
31. Теоретические основы интерактивных методов обучения.

32. Обоснование необходимости интерактивных методов в обучении.
33. Теоретические основы проведения ролевых игр. "Движущие силы" игры, азарт, интерес, общение.
34. Изменение личностных установок в результате участия в играх работы К. Гринблат, М. Кейз, Л. Вашестовой).

Примерный список вопросов на зачет

1. Определение экологического образования.
2. Понятие об интегральной роли экологического образования.
3. Основания к необходимости непрерывного образования.
4. Представления о мировоззренческой роли экологического образования.
5. Периоды развития жизни человека по Э. Эриксону и соответствующие им уровни экологического образования.
6. Экологическое мировоззрение как задача экологического образования.
7. Примеры особенностей обыденного мышления человека, требующие учета в системе экологического образования.
8. Особенности сенсорного восприятия человеком окружающей среды.
9. Примеры "обмана чувств" и их объяснение (тактильные, слуховые, зрительные).
10. Проблемы разнообразия жизненной среды и развития индивида.
11. Понятие о развивающей среде.
12. Понятие об экологическом времени.
13. Теоретические основы интерактивных методов обучения.
14. Роль общения в жизни людей. Особенности "субъект-объектных" и "субъект-субъектных" подходов в общении.
15. Монологичное и диалогичное общение, роль и место каждого из них в обучении.
16. Обоснование необходимости интерактивных методов в обучении.
17. Интерактивные методы в "экологизации" различных учебных предметов.
18. Упражнения для развития рефлексии у игроков.
19. Проведение дискуссий.
20. Признаки дискуссии и признаки спора.
21. Правила участия в дискуссии.
22. Теоретические основы проведения ролевых игр.
23. "Движущие силы" игры: азарт, интерес, общение.
24. Классификации имитационных игр и их отличительные особенности.
25. Трудности и ошибки при проведении имитационных игр.
26. Ручные игры и игры с компьютерной поддержкой.
27. Компьютерные коммерческие игры и образование.
28. Принципы проведения послеигрового обсуждения.
29. Изменение личностных установок в результате участия в играх.
30. Тезаурус и информация.
31. Обучение знанию и обучение пониманию.
32. Смысловая среда имитационной игры.
33. Научные модели и игры.
34. Системная динамика Дж. Форрестера и значение этого метода для экологического образования. Образовательное значение игр Д. Медоуза "Рыболовство", "Стратегема".
35. Особенности игр "Координационная комиссия", "Остров", "Экологический конструктор".

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (4 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17987-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536569>
2. Лапыгин, Ю. Н. Методы активного обучения : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. Лапыгин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02216-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536571>
3. Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534885>

Б. Дополнительная литература

1. Авдулова, Т. П. Психология игры : учебник для вузов / Т. П. Авдулова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05718-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539875>
2. Теория и методика игры : учебник и практикум для вузов / О. А. Степанова, М. Э. Вайнер, Н. Я. Чутко ; под редакцией Г. Ф. Кумариной, О. А. Степановой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06397-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537069>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 70).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»* проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	

Методические занятия по принятию коллективных решений	– понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)
Раздел 2. Восприятие окружающей среды	<i>Знает:</i> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры;	Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)

	– проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	
Раздел 3. Навыки общения (коммуникации)	<i>Знает:</i> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации;	Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)

	– методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	
Раздел 4. Занятие по толерантности	<i>Знает:</i> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) Оценка за зачет (4 семестр)

Раздел 5. Диалог, дискуссия	<i>Знает:</i> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; - методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)
Раздел 6. Ролевые игры	<i>Знает:</i> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную	Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)

	ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	
Раздел 7. Имитационные игры	<i>Знает:</i> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <i>Умеет:</i> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <i>Владеет:</i> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития	Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)

	организации; методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- – Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»

основной образовательной программы

05.03.06. Экология и природопользование

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков
«23» мая 2023 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина **«Иностранный язык»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. 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.

Задачи 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, 2, 3 и 4 (очная форма обучения) семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
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. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках; УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

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				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9,0	324,0	2,0	72,0	2,0	72,0	2,0	72,0	3,0	108,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	4,4	160	1,1	40	1,1	40	1,1	40	1,1	40,0
Контактная самостоятельная работа	4,4	0,6	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1	0,2	1,1	40,0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		159,4		39,8		39,8				
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	1,0	36,0	-	-	-	-	-	-	1,0	36,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет		Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	2	54,0	2	54	2	54	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,58	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	3,6	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	4,4	120	1,11	30	1,11	30	1,11	30	1,11	30,0

Контактная самостоятельная работа	4,4	0,45	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	0,15	1,11	30,0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		119,55		29,85		29,85		29,85		
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	1,00	27,00	-	-	-	-	-	-	1,00	27,00
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,30	-	-	-	-	-	-	1,00	0,30
Подготовка к экзамену.		26,70		-		-		-		26,70
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет		Зачет		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка	72	-	32	-	40
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.	12	-	4	-	8
1.2.	Согласование времен. Условные предложения.	12	-	6	-	6
1.3.	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	12	-	4	-	8
1.4.	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	12	-	6	-	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».	12	-	6	-	6
1.6.	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения	12	-	6	-	6

	химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.					
2.	Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.	72	-	32	-	40
2.1.	Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность. 2. Д.И. Менделеев. 3. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 4. Наука и научные методы, научные статьи. 5. Современные отрасли науки: 5.1. Химия окружающей среды. 5.2. Основы природопользования. 5.3. Учение о биосфере. 5.4. Экологический мониторинг. 5.5. Проблемы экологического менеджмента. 5.6. Техногенные системы и экологический риск. 5.7. Основы промышленной экологии. 5.8. История химии для устойчивого развития. 5.9. Изотопы как трассеры природных процессов. 5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития. 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.	24	-	12	-	12

2.2.	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделеев, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	24	-	10	-	14
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 направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	24	-	10	-	14
3.	Раздел 3. Практика устной речи.	72	-	32	-	40
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.	24	-	12	-	12
3.2.	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	24	-	10	-	14
3.3.	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и	24	-	10	-	14

	поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.					
4.	Раздел 4. Особенности языка специальности.	72	-	32	-	40
4.1.	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	18	-	8	-	10
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.	18	-	8	-	10
4.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	18	-	8	-	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	18	-	8	-	10

	рассматриваемой тематике.					
	Всего часов	288	-	128	-	160
	Экзамен	36				
	ИТОГО	324				

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.
- 1.2. Согласование времен. Условные предложения.
- 1.3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.
- 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. Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов.

Чтение текстов по темам:

1. Введение в специальность.
 2. Д.И. Менделеев.
 3. РХТУ им. Д.И. Менделеева.
 4. Наука и научные методы, научные статьи.
 5. Современные отрасли науки:
 - 5.1. Химия окружающей среды.
 - 5.2. Основы природопользования.
 - 5.3. Учение о биосфере.
 - 5.4. Экологический мониторинг.
 - 5.5. Проблемы экологического менеджмента.
 - 5.6. Техногенные системы и экологический риск.
 - 5.7. Основы промышленной экологии.
 - 5.8. История химии для устойчивого развития.
 - 5.9. Изотопы как трассеры природных процессов.
 - 5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития.
 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 им. Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.
 - 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 направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи.

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.

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.

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 ТРЕБОВАНИЙ 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	+	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</u> :					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
12	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	– УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;		+	+

	языке(ах).	– УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках/	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 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	Практическое занятие 2. Согласование времен. Условные предложения.	6
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	6
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	6
6	Раздел 1	Практическое занятие 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.	6
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. 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	12

		5.4. Теория вероятностей при обеспечении безопасности жизнедеятельности 5.5. Управление техносферной безопасностью 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	Практическое занятие 8. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделеев, РХТУ им. Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	10
9	Раздел 2	Практическое занятие 9. 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.	10
10	Раздел 3	Практическое занятие 10. 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.	12
11	Раздел 3	Практическое занятие 11. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	10
12	Раздел 3	Практическое занятие 12. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание	10

		контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	8
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	8
15	Раздел 4	Практическое занятие 15. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	8
16	Раздел 4	Практическое занятие 16. 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	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений 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** (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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 40 баллов за работу), выполнения практических работ в 1,2,3 семестрах (максимальная оценка 40 баллов), подготовки реферата в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* в 4 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Химия окружающей среды.
2. Основы природопользования.
3. Учение о биосфере.
4. Экологический мониторинг.
5. Проблемы экологического менеджмента.
6. Техногенные системы и экологический риск.
7. Основы промышленной экологии.
8. История химии для устойчивого развития.
9. Изотопы как трассеры природных процессов.
10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу дисциплины, по одной работе в семестре). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 40 баллов (1,2,3,4 семестр) за каждую. Подготовка реферата – 20 баллов (1,2,3,4 семестр).

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (800 печ. зн.) – **8 баллов,**

2 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – **8 баллов,**

3 задание: Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола – **10 баллов**,

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 – **14 баллов**.

1.Письменный перевод текста:

In the world's oceans, this feedback effect might take several paths. First, as surface waters warm, they would hold less dissolved CO₂. Second, if more CO₂ were added to the atmosphere and taken up by the oceans, bicarbonate ions (HCO₃⁻) would multiply and ocean acidity would increase. Since calcium carbonate (CaCO₃) is broken down by acidic solutions, rising acidity would threaten ocean-dwelling fauna that incorporate CaCO₃ into their skeletons or shells. As it becomes increasingly difficult for these organisms to absorb oceanic carbon, there would be a corresponding decrease in the efficiency of the biological pump that helps to maintain the oceans as a carbon sink (as described in the section Carbon dioxide). Third, rising surface temperatures might lead to a slowdown in the so-called thermohaline circulation (**see** Ocean circulation changes), a global pattern of oceanic flow that partly drives the sinking of surface waters near the poles and is responsible for much of the burial of carbon in the deep ocean.

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

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

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

a) will solve b) solve c) were solving

2. He ... never ... this article.

a) has ... translated b) had ... translated c) ... translated

3. He ... just ... here.

a) - ... arrived b) had ... arrived c) has ... arrived

4. They ... at the university next year.

a) study b) will study c) studied

5. General chemistry ... the structure of matter.

a) examines b) examine c) is examining

6. He ... books very often.

a) not buy b) doesn't buy c) don't buy

7. He would like to speak to his friend before he ... out.

a) goes b) will go c) go

8. She ... at 6 o'clock.

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

9. Many people today ... easier lives.

a) had b) have c) will have

10. For many years chemists ... applications for renewable matter.

a) have been finding b) have found c) found

4.Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

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.) – **15 баллов**,

- 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – **10 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**.

1. Письменный перевод текста:

Ocean circulation changes

Another possible consequence of global warming is a decrease in the global ocean circulation system known as the “thermohaline circulation” or “great ocean conveyor belt.” This system involves the sinking of cold saline waters in the subpolar regions of the oceans, an action that helps to drive warmer surface waters poleward from the subtropics. As a result of this process, a warming influence is carried to Iceland and the coastal regions of Europe that moderates the climate in those regions. Some scientists believe that global warming could shut down this ocean current system by creating an influx of fresh water from melting ice sheets and glaciers into the subpolar North Atlantic Ocean. Since fresh water is less dense than saline water, a significant intrusion of fresh water would lower the density of the surface waters and thus inhibit the sinking motion that drives the large-scale thermohaline circulation. It has also been speculated that, as a consequence of large-scale surface warming, such changes could even trigger colder conditions in regions surrounding the North Atlantic. Experiments with modern climate models suggest that such an event would be unlikely.

2. Письменный перевод предложений:

1. They said that they would take part in the meeting.
2. If I had a book, I should have done the exercise.
3. Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this technique can't be used.
4. If I didn't know the properties of the elements, it would be difficult to do the research.
5. I shall finish my article as soon as I get necessary data.
6. Learn the properties of the substances and verify everything lest you should get wrong data in your experiment.
7. Prepare everything well lest you should get bad results.
8. They said that the data of the research had resulted in the creation of new materials.
9. She said that she would carry out the research in a new laboratory.
10. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.

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

4. Устный перевод текста на понимание общего содержания:

FUTURE FUEL: FROM YOUR SEPTIC TANK

Today, almost all the petrol and diesel we use come from petroleum. But petroleum sources are harder and harder to find. **By making sewage into oil, we can avoid both problems.**

Sewage is rich in organic matter like proteins, fats and carbohydrates (think unused or spoiled food, vegetable peels and other waste). When it is treated at municipal plants, the sewage is separated into water and sludge. The water is purified and released into nature. The sludge is detoxified and placed in landfills.

Instead, the sludge can be used for making fuel. This is just like how gobar gas is made in India. Special kinds of bacteria eat up the sludge, and release methane gas. The gas can be

collected and compressed into cylinders, like the ones we use for cooking gas. Some kinds of algae produce oil instead of gas. This oil can be distilled and used as a fuel for cars, pumps, and trucks.

Right now, this fuel is not cheap. But scientists are breeding different kind of algae that will make even more oil.

5. Беседа по устной теме: What is chemistry? Chemistry disciplines.

Раздел 3. Практика устной речи.

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 40 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **8 балла**,

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – **8 балла**,

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – **10 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 – **14 баллов**.

1. Письменный перевод текста:

Ecology or ecological science, is the scientific study of the distribution and abundance of living organisms and how these properties are affected by interactions between the organisms and their environment. The environment of an organism includes both the physical properties, which can be described as the sum of local abiotic factors like climate and geology, as well as the other organisms that share its habitat.

Ecology may be more simply defined as the relationship between living organisms and their abiotic and biotic environment or as "the study of the structure and function of nature" (Odum 1971). In this later case, structure includes the distribution patterns and abundance of organisms, and function includes the interactions of populations, including competition, predation, symbiosis, and nutrient and energy cycles.

The term ecology (*oekologie*) was coined in 1866 by the German biologist Ernst Haeckel. The word is derived from the Greek *oikos* ("household," "home," or "place to live") and *logos* ("study") – therefore, "ecology" means the "study of the household of nature." The name is derived from the same root word as *economics* (management of the household), and thus ecology is sometimes considered *the economics of nature*, or, as expressed by Ernst Haeckel, "the body of knowledge concerning the economy of nature" (Smith 1996).

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. Особенности языка специальности.

Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 40 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **8 балла**,

2 задание: Лексико-грамматический тест: – **8 балла**,

3 задание: Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания (600 печ. зн.) – **10 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 – **14баллов**.

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):

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.

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.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Лексическая система языка.
2. Слово как важнейшая, относительно самостоятельная единица языка. Слово и его дефиниции. Обобщающая функция слова.
3. Лексическое значение слова. О понятии «лексика».
4. Науки, изучающие лексику (лексикология, семасиология, лексикография, фразеология, этимология и др.).
5. Пути пополнения лексики: развитие полисемии, заимствования, в том числе калькирование, словообразование.
6. Историческое изменение словарного состава языка. Этимология. Фразеология.
7. Лексикография. Основные типы лингвистических словарей.
8. Строение словарной статьи толкового и двуязычного словаря. Содержание словарной статьи.
9. Грамматический строй языка.
10. Основные единицы грамматического строя языка. Структура слова и словообразование.
11. Грамматическое значение и его формальные показатели.
12. Полифункциональность грамматических форм и взаимодействие грамматики с лексикой. Способы и средства выражения грамматических значений.
13. Грамматическая категория. Словоизменяемые и несловоизменяемые категории.
14. Классификации языков.
15. Принципы классификации языков: географический, культурно-исторический, этногенетический, типологический и др.
16. Индоевропейская языковая семья, её основные группы. Языки мёртвые и живые.
17. Праязык-основа. О прародине индоевропейского языка-основы.

18. Взаимодействие лингвистики с археологией, историей, этнографией и другими науками.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр)

Экзамен по дисциплине «*Иностранный язык*» проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 учебной программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» Заведующая кафедрой иностранного языка (Должность, наименование кафедры) Кузнецова Т.И. (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 202__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра иностранных языков
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Иностранный язык
Билет № 1 1. Письменный перевод текста с английского языка на русский. 2. Устный перевод отрывка текста (с листа). 3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.	

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

The term ecology is sometimes confused with the term environmentalism. Environmentalism is a social movement aimed at the goal of protecting natural resources or the environment, and which may involve political lobbying, activism, education, and so forth. Ecology is the science that studies living organisms and their interactions with the environment. As such, ecology involves scientific methodology and does not dictate what is "right" or "wrong." However, findings in ecology may be used to support or counter various goals, assertions, or actions of environmentalists.

Consider the ways an ecologist might approach studying the life of honeybees:

- The behavioural relationship between individuals of a species is behavioural ecology—for example, the study of the queen bee, and how she relates to the worker bees and the drones.
- The organized activity of a species is community ecology; for example, the activity of bees assures the pollination of flowering plants. Bee hives additionally produce honey, which is consumed by still other species, such as bears.
- The relationship between the environment and a species is environmental ecology—for example, the consequences of environmental change on bee activity. Bees may die out due to environmental changes. The environment simultaneously affects and is a consequence of this activity and is thus intertwined with the survival of the species.

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

Hydroxide

Hydroxide is a chemical compound that contains the hydroxyl (-OH) radical. The term refers especially to inorganic compounds. Organic compounds that have the hydroxyl radical as a functional group are called alcohols; the hydroxyl radical is also present in the carboxyl group of organic acids. Most metal hydroxides are bases, forming solutions that have an excess of OH⁻ ions and a pH greater than 7, they neutralize acids, and change the colour of litmus from red to blue. Alkali metal hydroxides such as sodium hydroxide are considered to be strong bases and are very soluble in water; alkaline-earth metal hydroxides such as calcium hydroxide are much less soluble in water and are not as strongly basic. Magnesium hydroxide is only slightly basic. Some hydroxides (e.g., aluminium hydroxide) exhibit amphotericism¹, having either acidic or basic properties depending on the reaction in which they are involved. The hydroxides of some non-metallic elements are acidic; the hydroxide of sulphur, S(OH)₆, spontaneously loses two molecules of water to form sulphuric acid, H₂SO₄. Ammonium hydroxide, NH₄OH, is a weak base known only in the solution that is formed when the gas ammonia, NH₃, dissolves in water.

3. Вопрос: Беседа по теме: Mendeleev University.

1. Speak about the foundation and structure of the university.

2. What kind of subjects do you study?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.1. Практикум. - 272 с.

2. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.2. Грамматический минимум. Справочные материалы. - 148 с.

3. 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.

4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (А1): учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495261> (дата обращения: 08.02.2022).

5. 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>.

6. Английский язык для естественно-научных направлений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Полубиченко, Е. Э. Кожарская, Н. Л. Моргун, Л. Н. Шевырдяева; под редакцией Л. В. Полубиченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15168-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489569> (дата обращения: 08.02.2022).

Б. Дополнительная литература

1. Англо-русский словарь химико-технологических терминов / Е. С. Бушмелева, Л. К. Генг, А. А. Карпова, Т. П. Рассказова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08001-8. — Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493385> (дата обращения: 08.02.2022).

2. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений. English for Information Technology: учебное пособие для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492791> (дата обращения: 08.02.2022).

3. Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies: учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490272> (дата обращения: 08.02.2022).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

— Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

— Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

— <http://www.openet.ru> — Система федеральных образовательных порталов.

Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;

— <http://window.edu.ru/> — Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

— <http://fepo.i-exam.ru> — ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;

— <https://muctr.ru> — Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;

— <http://www.translators-union.ru> — портал Союз переводчиков России (СПР);

— <http://www.russian-translators.ru> — Национальная лига переводчиков;

— <http://www.internationalwriters.com> — The Translator's Tool Box.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

— <http://doaj.org/> — Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира;

— <http://www.doabooks.org/> — Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;

— <http://www.biomedcentral.com/> — BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;

— <https://arxiv.org/> — электронный ресурс arXiv; 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;

— <http://www.mdpi.com/> — коллекция журналов MDPI AG; междисциплинарный 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;

— <http://www.intechopen.com/> — издательство с открытым доступом InTech; 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;

– <http://www.chemspider.com/> – база данных химических соединений ChemSpider; 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);

– <http://journals.plos.org/plosone/> – Коллекция журналов PLOS ONE; 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;

– <http://www.uspto.gov/> – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;

– <http://worldwide.espacenet.com/> – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

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

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:

- 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>) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. 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.

11.4. 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.

№	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	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-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.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.

		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.
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	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

		неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
4	Справочно- правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580- 00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно- библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно- библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 -	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей –	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABYY 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	O365ProPlusOpen Fclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт № 90-133ЭА/2021	12 месяцев (ежегодное продление	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	Стандартный Russian Edition.	от 07.09.2021	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
6.	O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
7.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,	5 лицензий	бессрочно	Да

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10			
10.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке. <i>Владеет:</i> – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка за реферат (1 семестр) Оценка за выполнение практических работ (1 семестр)
Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем. <i>Владеет:</i> – 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.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за реферат (2 семестр) Оценка за выполнение практических работ (2 семестр)

Раздел 3. Практика устной речи.	<i>Знает:</i> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия. <i>Умеет:</i> – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. <i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.	Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр) Оценка за реферат (3 семестр) Оценка за выполнение практических работ (3 семестр)
Раздел 4. Особенности языка специальности.	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; – вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия. <i>Владеет:</i> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации,	Оценка за контрольную работу № 4 (4 семестр) Оценка за реферат (4 семестр) Оценка за экзамен

	основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Иностранный язык»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

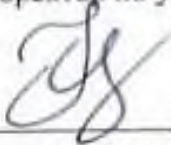
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»
Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов
«20» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструментальные методы химического анализа»

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

**Профиль – «Современные технологии природопользования и устойчивого
развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г. протокол №19
Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В.Кузнецовым, к.х.н., доцентом кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой, ст. преп. Кобец У.Л., ст. преп. кафедры аналитической химии Е.Г. Шалимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «10» мая 2023 г., протокол № 6

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для профиля «Современные технологии природопользования и устойчивого развития», направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ имени Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина *«Инструментальные методы химического анализа»* относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии, аналитической химии.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам инструментальных (физико-химических) методов химического анализа (ИМХА), наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ некоторых инструментальных (физико-химических) методов анализа; ознакомление с принципами работы основных приборов, используемых в физико-химических методах анализа; изучение метрологических основ аналитической химии; ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

Дисциплина *«Инструментальные методы химического анализа»* преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих универсальных компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Умеет применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования

ОПК-3.1	ОПК-3Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК 3-1 Знает методологию отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы методов инструментальных методов физико-химического анализа;
- процессы формирования аналитического сигнала в различных инструментальных методах физико-химического анализа;
- принципы измерений в стандартных приборах;
- основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.

Уметь:

- применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач;

Владеть:

- методологией инструментальных методов физико-химического анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
- системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;
- оценкой возможностей метода анализа;
- основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,34	48,4	36,3
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	—	—	—

Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Контроль			
Зачет с оценкой		0,4	
Самостоятельная работа	0,66	23,6	17,7
Контактная самостоятельная работа	0,66	–	–
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		23,6	44,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины в виде занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Спектральные методы анализа	28	6	–	12	10
1.1.	Классификация спектральных методов анализа	2	1	–	–	1
1.2.	Атомно-эмиссионный спектральный анализ	12	2	–	6	4
1.3.	Молекулярная аналитическая спектроскопия	12	2	–	6	4
1.4.	Турбидиметрия и нефелометрия	2	1	–		1
2.	Раздел 2. Электрохимические методы анализа	24	6	–	8	10
2.1.	Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование	9	2	–	4	3
2.2.	Потенциометрия и потенциометрическое титрование	9	2	–	4	3
2.3.	Вольтамперометрические методы анализа	6	2	–	–	4
3.	Раздел 3. Хроматографические методы анализа	20	4	–	12	4
3.1.	Теоретические основы хроматографических методов анализа	2	1	–	–	1
3.2.	Газожидкостная хроматография	2	1	–	–	1
3.3.	Жидкостная хроматография	2	1	–		1
3.4.	Ионообменная хроматография	7,5	0,5	–	6	1
3.5.	Гель-хроматография	6,5	0,5	–	6	-
	ИТОГО	72	16	–	32	24

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Спектральные методы анализа

1.1. Общая характеристика ФХМА. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Оценка предела обнаружения с использованием формулы Кайзера и стандартного отклонения минимального детектируемого сигнала по ИЮПАК. Линейный диапазон определяемых концентраций. Стандартные образы состава. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, границы диапазонов определяемых содержаний, селективность, прецизионность, правильность, экспрессность. Методы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.

Методология ФХМА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок). Аналитические и метрологические характеристики различных инструментальных методов. Понятие об аттестованной методике. Проблемы выбора метода анализа. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

Общая характеристика спектральных методов анализа. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

1.2. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Качественная характеристика аналитического сигнала. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы и способы регистрации спектра. расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Количественный анализ. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

1.3. Аналитическая молекулярная спектроскопия. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Методы спектрофотометрического титрования.

Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон

Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ.

1.4. Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности дисперсной системы с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Сравнительная характеристика аналитических сигналов в турбидиметрии и нефелометрии. Требования, предъявляемые к используемым аналитическим реакциям.

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация. Классификация электродов в электрохимических методах анализа. Поляризуемые и неполяризуемые электроды. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям. Возможности ЭХМА.

1.1. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Аналитический сигнал в кондуктометрии. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на вид кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода. Примеры определений. Высокочастотное титрование. Возможности метода.

1.2. Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциал электрода как аналитический сигнал. Ионметрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионметрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.

1.3. Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография. Полярограммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича. Потенциал полуволны как качественная характеристика аналитического сигнала. Выбор и назначение полярографического фона. Предельный диффузионный ток как количественная характеристика аналитического сигнала. Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема амперометрического титрования. Кривые титрования. Примеры практического использования метода.

Кулонометрический метод анализа. Классификация методов кулонометрии. Количество электричества как аналитический сигнал. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза. Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода и аналитического сигнала.

Раздел 3. Хроматографические методы

1.1. Общая характеристика хроматографических методов. Теоретические основы хроматографических методов. Хроматограмма. Параметры удерживания. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ. Коэффициент распределения. Основное уравнение хроматографии. Связь формы выходной кривой с изотермой распределения в колоночной хроматографии. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера.

1.2. Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы. Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Идентификация компонентов разделяемых смесей с помощью логарифмических индексов удерживания. Способы количественного анализа. Примеры практического использования газовой хроматографии.

1.3. Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостноадсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Уравнение Нокса. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Примеры практического использования ВЭЖХ. Распределительная бумажная хроматография. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала. Область применения.

1.4. Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования.

1.5. Ионообменная и ионная хроматография. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Катиониты и аниониты. Коэффициент селективности. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Аналитические возможности метода.

1.6. Автоматический и автоматизированный анализ. Другие методы анализа. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ. Понятие об аналитической масс-спектрометрии. Сущность метода. Анализ органических веществ. Элементный анализ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1.	теоретические основы методов инструментальных методов физико-химического анализа	+	+	+
2.	процессы формирования аналитического сигнала в различных инструментальных методах физико-химического анализа	+	+	+
3.	Принципы измерений в стандартных приборах	+	+	+
4.	основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК	+	+	+
	Уметь:			
5	применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач	+	+	+
	Владеть:			
6.	методологией инструментальных методов физико-химического анализа, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+
7.	системой выбора метода качественного и количественного химического анализа	+	+	+
8.	оценкой возможностей метода анализа	+	+	+
9.	основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции:			
10.	ОПК-1.3 Умеет применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования ОПК 3-1 Знает методологию отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине *«Инструментальные методы химического анализа»*.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине *«Инструментальные методы химического анализа»* выполняется в соответствии с Учебным планом в 4 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 3 раздела дисциплины. В практикум входит 6-8 работ, по 4-6 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 *«Инструментальные методы химического анализа»*, а также дает навыки работы с основным лабораторным оборудованием и техники выполнения работ.

Максимальное количество баллов 60 (до 10 баллов за 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	Часы
1.	Раздел 1	Фотометрическое определение ортофосфатов в виде фосфорномолибденованадиевой гетерополикислоты	6
2.		Флуориметрическое определение родамина 6 Ж в растворе	6
4.	Раздел 2	Определение щелочности природных и промышленных вод методом потенциометрического титрования	4
5.		Анализ электролитов гальванических ванн методом электрогравиметрии	4
6.	Раздел 3	Определение гидрофосфата и хлорида натрия в смеси методами ионного обмена и потенциометрического титрования	6
7.		Определение голубого декстрана и арсеназо I методом гель-хроматографии	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
- регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и 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. 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

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «Инструментальные методы химического анализа».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Текущего контроля дисциплины не предусмотрено.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 6 вопросов: 1 вопрос – 6 баллов, вопрос 2 – 7 баллов, вопрос 3 – 6 баллов, вопрос 4 – 8 баллов, вопрос 5 – 6 баллов, 6 вопрос 7 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу при проведении итогового контроля в форме *зачета с оценкой* – 40 баллов.

Раздел 1. Спектральные методы анализа

1. Общая характеристика ИМХА. Оценка предела обнаружения. Линейный диапазон определяемых концентраций.
2. Основные метрологические характеристики результатов анализа, способы их оценки.
3. Методы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.
4. Методология ИМХА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок).
5. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом.
6. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Источники возбуждения спектров.
7. Качественная характеристика аналитического сигнала.
8. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе.
9. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени.
10. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Блок-схема прибора.
11. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала.
12. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул.
13. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
14. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений.
15. Точность результатов фотометрических определений.
16. Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции.
17. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров.
18. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии.

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

1. Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация.
2. Поляризуемые и неполяризуемые электроды.
3. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования.
4. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.
5. Индикаторные электроды и электроды сравнения.
6. Ионометрия. Классификация ионоселективных электродов.
7. Уравнение Никольского.
8. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия).

9. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.
10. Вольтамперометрические методы анализа.
11. Классическая полярография.
12. Полярограммы. Интерпретация полярограмм.
13. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича.
14. Потенциал полуволны как характеристика аналитического сигнала.
15. Предельный диффузионный ток как характеристика аналитического сигнала.
16. Амперометрическое титрование.
17. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.
18. Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования.

Раздел 3. Хроматографические методы

1. Хроматограмма и ее параметры.
2. Параметры удерживания.
3. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии.
4. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса.
5. Основное уравнение хроматографии.
6. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии.
7. Уравнение Ван-Деемтера.
8. Газожидкостная хроматография. Принципиальная схема газового хроматографа. Детекторы.
9. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам.
10. Методы идентификации веществ.
11. Логарифмические индексы удерживания.
12. Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии.
13. ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Детекторы в ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества.
14. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ.
15. Ионообменная и ионная хроматография.
16. Изотермы ионного обмена.
17. Катиониты и аниониты.
18. Коэффициент селективности.
19. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа.

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

8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)

Пример билета для *вид контролю из УП*:

«Утверждаю»		Министерство науки и высшего образования РФ
(должность, наименование кафедры)		Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
		Кафедра аналитической химии
		05.03.06 «Экология и природопользование»
(Подпись)	(И.О. Фамилия)	Профиль – «Современные технологии природопользования и устойчивого развития»
«__» _____ 20__ г.		«Инструментальные методы химического анализа»
1.	В низкотемпературном пламени "свильный газ – воздух" для определения калия (К) используют излучение резонансного дублета 766,5 и 679,9 нм. Потенциал возбуждения этих спектральных линий равен 1,62 эВ. Определение калия (К) в анализируемом растворе KCl проводят способом градуировочного графика на основе зависимости $AC = k \cdot c$. Назовите аналитический сигнал (AC). Объясните принцип метода пламенной фотометрии и основные закономерности связи $AC = f(c)$.	6
2.	Рассчитайте толщину поглощающего слоя при фотометрическом определении ионов железа (III), если титр исследуемого раствора $T(Fe^{3+}) = 0,000004000\text{г}/\text{см}^3$, молярный коэффициент поглощения $\epsilon = 4 \cdot 10^3$, поглощение $A = 0,43$.	7
3.	Проводится потенциометрический анализ способом калибровочного графика с использованием ионоселективных электродов (ИСЭ) в качестве индикаторных и хлоридсеребряного электрода сравнения. На основании данных о коэффициентах селективности ($K_{i,j}$) выберите электроды для определения ионов (i) в присутствии мешающих ионов (j) (отмечены *).	6
	а) $CaCl_2 + Mg^{*}Cl_2$ б) $KI + KCl^{*}$ $K_{Ca^{2+},Mg^{2+}} = 0,0003; K_{Mg^{2+},Ca^{2+}} = 0,07$ $K_{I^{-},Cl^{-}} = 0,099; K_{Cl^{-},I^{-}} = 0,8$ $K_{Ca^{2+},Mg^{2+}} = 0,009; K_{Mg^{2+},Ca^{2+}} = 0,004$ $K_{I^{-},Cl^{-}} = 0,007; K_{Cl^{-},I^{-}} = 0,001$	
4.	Навеску технического алюминия массой 1,2245 г растворили и, содержащиеся в виде примеси ионы Fe^{3+} , кулонометрически оттитровали электрогенерированными ионами Sn^{2+} при постоянной силе тока 4,0 мА. Точка эквивалентности фиксировалась потенциометрически. Время электролиза составило 80 сек. Определите массовую долю железа в алюминии.	8
5.	Значения R_f при хроматографическом разделении ионов на бумаге в среде бутанола, насыщенного 2М HCl, составляют: $Co^{2+} - 0,15; Al^{3+} - 0,10; Zn^{2+} - 0,60$. Используя ΔR_f , установите, какие ионы из предложенной смеси не могут быть четко идентифицированы, ответ объясните. Почему распределительная бумажная хроматография относится к жидкостно-жидкостной хроматографии?	6
6.	Рассчитайте K_D и K_{av} для веществ А и В, разделенных на колонке с сефадексом G-25 с массой сухого геля 20г, если $V_R(A) = 45\text{ см}^3$, $V_R(B) = 60\text{ см}^3$. Воспользуйтесь справочными данными для 1 г сефадекса G-25: $V_i = 5\text{ см}^3$, $V_0 = 2,0\text{ см}^3$, $V_i = 2,5\text{ см}^3$. Изобразите вид выходной кривой для данного случая.	7

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЪЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)
2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.
3. Физико-химические методы анализа. Задачи и вопросы. Под ред. проф. Кузнецова В.В. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 244 с.
4. Задания по аналитической химии, уч. пособие / Е.В. Крылова, 2-ое изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 112 с.
5. Задания по аналитической химии, уч. пособие / Е.В. Крылова, Е.Г. Шалимова 3-ье изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 152 с.

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Часть II: Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.
3. Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.
4. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.
5. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.
6. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 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 «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rusanalytchem.ru>
- <http://www.chemical-analysis.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеозаписи лекций;
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. 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 01.01.2021 составляет 1716243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Инструментальные методы химического анализа»* проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебные лаборатории, снабженные следующим оборудованием:

Штативы химические

Химическая посуда:

Пипетки Мора (емкость 5; 10, 25 мл).

Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).

Бюретки (объем 25 мл).

Колбы мерные (емкость 50,0; 100,0 мл).

Колбы Эрленмейера (объем 100, 250, 500, 750, 1000 мл).

Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:

Стилоскоп СЛ-15

Спектрофотометры СФ-26, СФ-46, СФ-102, СФ-104.

Фотоколориметры ФЭК-56.

Титратор ЛМФ-69.

Флуориметры ЭФ-3М.

Фотометр-флуориметры Эконикс эксперт-003

Фотометр пламенный «FLAPHO-4» (для демонстрации и пояснения принципа измерений).
рН-метры различных фирм.

Источники постоянного тока Б5-49.

Весы аналитические ВЛ-120-200 г.

Вспомогательное оборудование:

Камеры хроматографические.

Мешалки магнитные.

Хроматограф Стайер-М,

Хроматограф Кристалл-5000

Хроматографические колонки, заполненные катионообменником КУ-2.

Хроматографические колонки с сефадексом G-25.

Плитка электрическая «Россиянка-2».

Бани водяные с электрическим подогревом.

Микроскоп лабораторный с осветителем.

Хроматографические колонки с сефадексом G-50.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

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

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

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

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.muctr.ru
[Портал аналитической химии](#) (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Портал Аналитическая химия в России:

<http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт №62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия	Контракт	657 лицензий для	12 месяцев

	на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acadm AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook; OneDrive; Word; Excel; PowerPoint; Microsoft Teams	№28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acadmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook; OneDrive; Word; Excel; PowerPoint; Microsoft Teams	Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Спектральные методы анализа	<i>Знает:</i> теоретические основы методов инструментальных методов физико-химического анализа; процессы формирования аналитического сигнала в различных инструментальных методах физико-химического анализа; принципы измерений в стандартных приборах; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК <i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <i>Владеет:</i> методологией инструментальных методов физико-химического анализа, широко используемых в современной аналитической практике системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; оценкой возможностей метода анализа; основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа	Оценка за лабораторные работы Оценка за итоговую контрольную работу
Раздел 2. Электрохимические методы анализа	<i>Знает:</i> теоретические основы методов инструментальных методов физико-химического анализа; процессы формирования аналитического сигнала в различных инструментальных методах физико-химического анализа; принципы измерений в стандартных приборах; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК <i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические	Оценка за лабораторные работы Оценка за индивидуальные домашние задания Оценка за итоговую контрольную работу

	знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <i>Владеет:</i> методологией инструментальных методов физико-химического анализа, широко используемых в современной аналитической практике; системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; оценкой возможностей метода анализа; основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа	
Раздел 3. Хроматографические методы	<i>Знает:</i> теоретические основы методов инструментальных методов физико-химического анализа; процессы формирования аналитического сигнала в различных инструментальных методах физико-химического анализа; принципы измерений в стандартных приборах; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК <i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <i>Владеет:</i> методологией инструментальных методов физико-химического анализа, широко используемых в современной аналитической практике; системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; оценкой возможностей метода анализа; основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа	Оценка за лабораторную работу Оценка за итоговую контрольную работу

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ионизирующие излучения в окружающей среде»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Малковым А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Ионизирующие излучения в окружающей среде» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, математики, биологии.

Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о значении ионизирующего излучения в окружающей среде и проблемах, связанных с ним.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и закономерностей радиоактивных превращений, видов ионизирующих излучений, закона радиоактивного распада, количественных характеристик взаимодействия излучения с веществом - доз радиационного облучения.
- ознакомление студентов с естественными и антропогенными источниками излучения в окружающей среде;
- изучение биологического действия ионизирующего излучения;
- изучение концепции «приемлемого» риска.

Дисциплина «Ионизирующие излучения в окружающей среде» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения
по направлению 05.03.06 Экология и природопользование,
профиль «Современные технологии природопользования и устойчивого развития»**

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития,	

			оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные понятия и закономерности радиоактивных превращений;
- естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде;
- биологическое действие ионизирующего излучения;
- концепцию «приемлемого» риска;

уметь:

- применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды;

владеть:

- понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действия ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32,2	24,2
Лекции	0,45	16,1	12,1
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16,1	12,1
Самостоятельная работа	1,1	39,8	29,9
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,8	0,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39	29,2
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Содержание раздела дисциплины	Часов (академ.)			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	Введение.	1	1		
Раздел 1	Основные понятия и закономерности радиоактивных превращений	20,4	6	6	12,6
1.1	Радиоактивность. Виды ионизирующих излучений.		2	2	4,2
1.2	Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада.		2	2	4,2
1.3	Дозы радиационного облучения.		2	2	4,2
Раздел 2	Источники излучения в окружающей среде.	22,5	5	5	12,6
2.1	Естественные источники излучения. Космические лучи. Земная радиация. Радон.		2	2	6,3
2.2	Антропогенные источники излучения. Источники излучения, используемые в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.		3	3	6,3

Раздел 3	Биологическое действие ионизирующего излучения. Влияние дозы облучения	16,4	3	3	10,6
3.1	Биологическое действие ионизирующего излучения.		2	2	5,3
3.2	Влияние полученной дозы облучения.		1	1	5,3
Раздел 4	Концепция «приемлемого» риска	8,2	2	2	4,2
4.1	Понятие о риске негативных воздействий. История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Концепция «приемлемого» риска.		2	2	4,2
		72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

Раздел 1. Основные понятия и закономерности радиоактивных превращений

1.1. Излучение. Виды излучений. Ионизирующее излучение. Радиоактивность. История открытия радиоактивности. Строение атомного ядра. Изотопы, изобары, изотоны.

1.2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная распада. Виды радиоактивного распада. Активность. Проникающая способность излучения.

1.3. Дозы радиационного облучения. Экспозиционная доза, поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, коллективная эффективная эквивалентная доза, ожидаемая коллективная эффективная эквивалентная доза.

Раздел 2. Источники излучения в окружающей среде.

2.1. Естественные источники излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Космические лучи. Земная радиация. Радиоактивные семейства. Радон.

2.2. Антропогенные источники излучения. Источники излучения, используемые в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.

Раздел 3. Биологическое действие ионизирующего излучения.

3.1 Острые и хронические последствия действия излучения.

3.2 Влияние полученной дозы облучения.

Раздел 4. Концепция «приемлемого» риска

4.1 Понятие о риске негативных воздействий.

История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск.

4.2 Концепция «приемлемого» риска. развития.

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 понятия и закономерности радиоактивных превращений ;	*			*
2	–	естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде;	*	*		
	Уметь:					
3	–	применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды;	*	*	*	*
4	–	применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды;	*	*	*	*
	Владеть:)					
5	–	понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действие ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска.	*	*	*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i>						
	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	*	*	*	*
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	*	*	*	*
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	*	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Рассмотрение понятия излучения. Виды излучений, неионизирующее и ионизирующее излучение. Изучение радиоактивности, истории её открытия. Рассмотрение строения атомного ядра, понятий изотопов, изобаров, изотонов. Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
2	1.2	Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
3	1.3	Рассмотрение понятия дозы радиационного облучения. Анализ экспозиционной дозы, поглощенной дозы, эквивалентной дозы, эффективной эквивалентной дозы, коллективной эффективной эквивалентной дозы, ожидаемой коллективной эффективной эквивалентной дозы	2
4	2.1	Рассмотрение естественных источников излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Космические лучи. Земная радиация. Радиоактивные семейства. Радон, влияние внешних условий на получаемую дозу облучения.	2
5	2.2	Рассмотрение антропогенных источников излучения. Источники излучения, использующиеся в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.	3
6	3.1	Рассмотрение острых и хронических последствий действия излучения на живые организмы. Непосредственное или косвенное действие излучения.	2
7	3.2	Рассмотрение влияния дозы облучения, действия излучения на различные органы человека.	1
8	4.1, 4.2	Рассмотрение понятия риска негативных воздействий, история становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Изучение концепции «приемлемого» риска	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- 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 рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебной программой дисциплины «Ионизирующее излучение в окружающей среде» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 40 академ. часов (1,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата (п. 8.2)	10
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционного курса	10
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	7
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	10
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	3
ИТОГО	40

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

Изучение материала первого, второго и третьего разделов заканчивается текущим контролем его освоения в форме контрольных работ. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Оценки за контрольные работы составляют максимально 10 баллов за каждую из 8 работ (итого 80 балла).

В течение четвертого раздела каждому обучающемуся необходимо представить выполненную домашнюю работу и сделать её устную презентацию. Максимальная оценка за эту работу составляет 20 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре за текущий контроль и домашнее задание. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

8.1. Домашнее задание 20 баллов

В качестве реферативно-аналитической работы дисциплине «Ионизирующее излучение в окружающей среде» обучающиеся выполняют домашнее задание.

Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения Разделов 1, 2 и 3. Тема домашней работы «Техногенная катастрофа с участием ядерных объектов». Обучающийся описывает произошедшую катастрофу, её причины и последствия, возможные выводы из произошедшего и рекомендации.

Студентам предлагается выполнить работу по примерному плану, который приведен ниже, а также подготовить презентацию и представить её во время практических занятий.

Примерный план домашней работы по курсу:
«Ионизирующее излучение в окружающей среде»:

Описание произошедшей аварии с участием ядерных объектов.

Причины аварии.

Последствия для здоровья людей, экономических ресурсов и окружающей среды.

Рекомендации для предотвращения подобных ситуаций.

Заключение

Список литературы

Примерная тематика домашних заданий – рефератов

1 сентября 1944 года - США, штат Теннесси, взрыв в Ок-Риджской национальной лаборатории.

19 июня 1948 года - радиационная авария на комбинате «Маяк» в Челябинской области, СССР.

3 марта 1949 года - сброс комбинатом «Маяк» в реку Теча высокоактивных жидких радиоактивных отходов, Челябинская область, СССР.

12 декабря 1952 года - авария на атомной электростанции АЭС Чолк-Ривер, штат Онтарио, Канада.

29 ноября 1955 года - аварии на экспериментальном реакторе EBR-1, штат Айдахо, США.

29 сентября 1957 года - «Кыштымская» катастрофа на ПО «Маяк» в Челябинской области, СССР.

10 октября 1957 года - авария на одном из двух реакторов по наработке оружейного плутония.
по наработке оружейного плутония в Уиндскейл, Великобритания.

1961 год – взрыв ядерного реактора, г. Айдахо-Фоллз, штат Айдахо, США.

4 июля 1961 года – авария на советской подводной лодке К-19.

Апрель 1967 года - радиационный инцидент в ПО «Маяк» на озере Карачай, которое ПО «Маяк» использовало для сброса жидких радиоактивных отходов.

21 января 1968 — авиакатастрофа бомбардировщика ВВС США над базой Туле, Гренландия.

1969 год - авария подземного ядерного реактора в Люценсе, Швейцария.

1969 год - авария на АЭС «Святой Лаврентий», Франция.

18 января 1970 года - радиационная катастрофа на заводе «Красное Сормово», Нижний Новгород, СССР.

22 марта 1975 года - пожар на реакторе АЭС «Браунс Ферри», штат Алабама, США.

1977 год – авария на атомная станция в Бохунице, Чехословакия.

28 марта 1979 года - авария на АЭС Тримайл-Айленд в штате Пенсильвания, США.

10 августа 1985 года - авария на АПЛ К-431 судоремонтного завода ВМФ в бухте Чажма, СССР.

26 апреля 1986 года – авария на Чернобыльской АЭС, СССР.

1987 год — радиоактивное заражение в Гоянии, Бразилия.

1989 год — пожар на АЭС Вандельос — Испания.

30 сентября 1999 года - авария в на заводе по изготовлению топлива для АЭС в научном городке Токаймура, префектура Ибараки, Япония.

Август 2000 года – катастрофа АПЛ Курск.

9 августа 2004 года - авария на АЭС «Михама» на о.Хонсю, Япония.

11 марта 2011 года – катастрофа на АЭС Фукусима, Япония.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа № 1

8 баллов

Что такое ионизирующее и неионизирующее излучение?
Виды неионизирующего (электромагнитного) излучения.
Влияние электромагнитного излучения на здоровье людей.

Контрольная работа № 2

8 баллов

Что такое изотопы, изобары, изотоны? Приведите примеры.
Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада?

Контрольная работа № 3

8 баллов

Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада?
Экспозиционная доза, единицы измерения.
Поглощенная доза, единицы измерения.
Эквивалентная доза, единицы измерения.
Эффективная эквивалентная доза.
Коллективная эквивалентная доза, единицы измерения.
Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза.

Контрольная работа № 4

8 баллов

Что такое внешнее и внутреннее облучение?
В каких ситуациях космическое излучение даёт повышенные дозы облучения?
Что такое радиоактивные ряды (семейства)?
В каких ситуациях человек получает дозы облучения от радиоактивного радона?

Контрольная работа № 5

8 баллов

Почему некоторые строительные материалы обладают радиоактивностью?
Выбросы каких ТЭС имеют большую активность: работающих на угле или на газе, почему?
Во время каких медицинских процедур человек получает максимальную дозу облучения?
Где радиоактивные изотопы используются в медицине?
Люди каких профессий получают наибольшие дозы облучения?

Контрольная работа № 6

8 баллов

Какие страны лидируют в производстве электроэнергии на АЭС?
Какие стадии входят в ядерный топливный цикл?
Что такое твелы, какова их роль?
Каковы достоинства и недостатки АЭС?

Контрольная работа № 7

8 баллов

Какие страны проводили испытания ядерного оружия?
В каких средах проводили испытания ядерного оружия?

Что такое непосредственное или косвенное действие излучения?

Чем отличаются острые последствия от хронических?

Какие органы наиболее подвержены действию излучения?

Контрольная работа № 8

8 баллов

Что такое прямое и косвенное действие ионизирующего излучения?

Какое излучение более опасно: α , β или γ ?

Что такое острые и хронические последствия облучения?

Какие органы человека наиболее уязвимы для излучения?

Почему клетки раковой опухоли более чувствительны к действию излучения?

Контрольная работа № 9

16 баллов

Билет № 1

1. Радиоактивность. Период полураспада.
2. Экспозиционная доза, единицы измерения. Поглощенная доза, единицы измерения.
3. Антропогенные источники излучения. Достоинства и недостатки АЭС.

Билет № 2

1. Электромагнитное неионизирующее излучение. Виды, влияние на здоровье человека.
2. Поглощенная доза, единицы измерения. Эквивалентная доза, единицы измерения. Эффективная эквивалентная доза.
3. Естественные источники излучения. Радиоактивные семейства.

Билет № 3

1. Строение атомного ядра, изотопы, изобары, изотоны.
2. Биологическое действие ионизирующего излучения. Острые и хронические последствия облучения.
3. Антропогенные источники излучения. Основные принципы работы АЭС.

Билет № 4

1. Виды ионизирующих излучений. Фотонное и корпускулярное излучение.
2. Антропогенные источники излучения. Ядерные испытания.
3. Биологическое действие ионизирующего излучения. Органы человека, наиболее уязвимые для излучения.

Билет № 5

1. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
2. Естественные источники излучения. Радон.
3. Биологическое действие ионизирующего излучения. Острые и хронические последствия облучения.

Билет № 6

1. Виды радиоактивного распада.
2. Естественные источники излучения. Космическое излучение.
3. Экспозиционная доза, единицы измерения. Поглощенная доза, единицы измерения.

Билет № 7

1. Проникающая способность излучения.

2. Антропогенные источники излучения. Атомная энергетика.
3. Поглощенная доза, единицы измерения. Эквивалентная доза, единицы измерения. Эффективная эквивалентная доза.

Билет № 8

1. Концепция «приемлемого» риска.
2. Источники излучения. Внешнее и внутреннее облучение.
3. Антропогенные источники излучения.

Билет № 9

1. Строение атомного ядра, изотопы, изобары, изотоны.
2. Источники излучения, использующиеся в медицине.
3. Поглощенная доза, единицы измерения. Эквивалентная доза, единицы измерения. Эффективная эквивалентная доза.

Билет № 10

1. Радиоактивность. Период полураспада.
2. Антропогенные источники излучения. Использование радиоактивных изотопов в медицине.
3. Фотохимические и радиационно-химические процессы.

8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Ионизирующее излучение в окружающей среде» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и домашней работы.

Домашнее задание	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
20	8	8	8	8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9
8	8	8	8	16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Малков А.В., Додонова А.А. Ионизирующее излучение в окружающей среде: учебное пособие. – РХТУ, 2018 – 54 с.

Б. Дополнительная литература

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. Ю.А. Банникова. М.: Мир, 1990. – 79 с.
2. Задачи и вопросы по химии окружающей среды (учебное пособие) / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. М.: МИР, 2002. – 365 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, которые включают:

презентации лекций и семинаров;
демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,
видео лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых по экологии, устойчивому развитию.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 300);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 165);

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Ионизирующие излучения в окружающей среде*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word	Контракт №175-262ЭА/2019	150 лицензий для активации на рабочих	12 месяцев (ежегодное продление)

	• Excel • Power Point Outlook	от 30.12.2019	станциях	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1.</i>	Знает: - основные понятия и закономерности радиоактивных превращений; Владеет: - понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений;	Оценка за контрольные работы №1, №2, №3
<i>Раздел 2</i>	Знает: - естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде;	Оценка за контрольные работы № 4, №5, №6, № 7
<i>Раздел 3</i>	Знает: - биологическое действие ионизирующего излучения; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области биологическое действие ионизирующего излучения;	Оценка за контрольную работу № 8
<i>Раздел 4</i>	Знает: - концепцию «приемлемого» риска; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области концепции «приемлемого» риска ;	Оценка за самостоятельную работу, домашнюю работу

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Ионизирующие излучения в окружающей среде»
основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

« 19 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

Направление подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование»
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Современные технологии природопользования для устойчивого развития
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой 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 «18» мая 2023 г., протокол №9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 – «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 и 3 семестров.

Дисциплина **«История России»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины – формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

Поставленная цель достигается освоением студентами базовых категорий и понятий исторической науки, изучением исторических закономерностей.

Задачи дисциплины –

- сформировать у студентов цельный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературой;
- помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть вызвавшие их причины и предпосылки, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур;
- выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.);
- сформировать представление об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
- сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта;
- сформировать ответственность будущего специалиста за результаты своей деятельности, помочь определить собственные параметры его жизни, ценности и нормы поведения на производстве, в научных учреждениях, в предпринимательской деятельности и личном участии в общественных преобразованиях, а также нравственные ориентиры в разрешении глобальных проблем современности;

- сформировать у студентов представление об историческом пути российской цивилизации как неотъемлемой части мирового исторического процесса через изучение основных культурно-исторических эпох;
- сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;
- обучить студентов выделению, анализу наиболее существенных связей и признаков исторических явлений и процессов, систематизации и обобщению исторических источников, сведению отдельных и часто разрозненных фактов и событий в стройную систему достоверных знаний, выявлению причинно-следственных связей между ними, глубинных процессов, определяющих ход общественного развития, его движущие силы и мотивацию;
- сформировать подход к истории российского государства как к непрерывному процессу обретения национальной идентичности, становления единого культурно-исторического пространства;
- выработать потребность в компаративистском подходе к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др.;
- выработать сознательное оценочное отношение к историческим деятелям, процессам и явлениям, исключая возможность возникновения внутренних противоречий и взаимоисключающих трактовок исторических событий, в том числе имеющих существенное значение для отдельных регионов России;
- выработать сознательное отношение к истории прошлого региона как основы для формирования исторического сознания, воспитания общегражданской идентичности и патриотизма.

Дисциплина *«История России»* преподается во 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	УК-5.1. Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе. УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3. Владеет навыками адекватного

	контекстах	восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
- основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
- место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.

Уметь:

- учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;
- использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
- ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
- определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.

Владеть:

- навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
- навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
- приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

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	4	144	2	72	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,56	128	1,78	64	1,78	64
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	0,4	16	0,2	8	0,2	8
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,4	0,8	0,2	0,4	0,2	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		15,2		7,6		7,6
Виды контроля:						
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	2	54	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,56	96	1,78	48	1,78	48
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	0,4	12	0,2	6	0,2	6
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		11,4		5,7		5,7
Виды контроля:						
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общие вопросы истории	5	-	2	-	2	-	1
1.1	Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.	5	-	2	-	2	-	1
2.	Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.	18	-	8	-	8	-	2
2.1	Мир в древности и в раннем Средневековье.	9	-	4	-	4	-	1
2.2	Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.	9	-	4	-	4	-	1
3.	Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.	18	-	8	-	8	-	2
3.1	Русские земли и мир в середине XIII — XV в.	18	-	8	-	8	-	2
4.	Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.	18	-	8	-	8	-	2
4.1	Россия и мир в XVI в.	9	-	4	-	4	-	1
4.2	Россия и мир в XVII в.	9	-	4	-	4	--	1
5.	Раздел 5. Россия в XVIII веке.	14	-	6	-	6	-	2
5.1	Россия и мир в XVIII веке.	14	-	6	-	6	-	2

		73		32		32		9
6	Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.	26	-	12	-	12	-	2
6.1.	Российская империя и мир в XIX веке.	17	-	8	-	8	-	1
6.2	Российская империя и мир в 1900–1917 гг.	9	-	4	-	4	-	1
7.	Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)	31	-	14	-	14	-	3
7.1.	Развития России и СССР в 1917–1945 гг.	18	-	8	-	8	-	2
7.2.	Развитие СССР в 1946–1991 гг.	13	-	6	-	6	-	1
8.	Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022)	14	-	6	-	6	-	2
8.1	Россия в 1990-е гг.	9	-	4	-	4	-	1
8.2	Россия в XXI в.	5	-	2	-	2	-	1
		71		32		32		7
	ИТОГО	144	-	64	-	64	-	16

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы истории

1.1. Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.

Что такое история? Становление науки истории.

Методология исторической науки. Методы исторического исследования.

Принципы периодизации в истории. Древний мир, Средние века, Новая история, Новейшая история. Общее и особенное в истории разных стран и народов.

Что такое исторический источник? Роль исторических источников в изучении истории. Типы и виды исторических источников. Специальные исторические дисциплины.

Хронология, периодизация, историческая география. Научная хронология и летосчисление в истории России. Периодизация истории России в связи с основными этапами в развитии российской государственности от возникновения государства Русь в IX в. до современной Российской Федерации.

История России как часть мировой истории. Необходимость изучения истории России во взаимосвязи с историей других стран и народов, в связи с основными событиями и процессами, оказавшими большое влияние на ход мировой истории.

Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.

2.1. Мир в древности и в раннем Средневековье.

Народы и политические образования на территории современной России в древности.

Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античные города-государства Северного Причерноморья. Боспорское царство. Скифы. Степная зона. Кочевые общества евразийских степей.

Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Великое переселение народов. Вопрос о славянской прародине и происхождении славян. Расселение славян, их разделение на три ветви: восточных, западных и южных. Славянские общности Восточной Европы. Хозяйство восточных славян, их общественный строй и политическая организация. Возникновение княжеской власти. Религиозные представления.

2.2. Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.

Политогенез в раннесредневековой Европе. Первые известия о Руси. Проблема образования Древнерусского государства. Формирование территории государства Русь. Дань и полюдье. Первые русские князья. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Торговые пути. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение.

Русь в конце X — начале XII в. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке. Проблема «феодализма» в целом и в древней Руси в частности. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии (Китай, Япония). Княжеско-дружинная элита, духовенство. Городское население. Категории рядового и зависимого населения. «Служебная организация» и вопрос о центральноевропейской социально-экономической модели на Руси. Древнерусское право.

Внешняя политика и международные связи: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.

Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Киевская, Черниговская, Смоленская,

Галицкая, Волынская, Суздальская, Рязанская, Новгород — и начало формирование республиканского строя/

Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.

3.1. Русские земли и мир в середине XIII–XV в.

Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыя в Восточную и Центральную Европу. Возникновение Орды. Судьбы русских земель после монгольского нашествия. Система зависимости русских земель от ордынских ханов. Дискуссии о роли ордынского владычества в истории России.

Южные и западные русские земли. Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель.

Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Вече, выборные должностные лица. Роль князя. Новгород в системе балтийских связей. Республики и городские коммуны Средневековья и Раннего Нового времени в Европе. Католическая церковь в Средние века. Папство. Крестовые походы. Ордена крестоносцев и отношения с ними русских земель. Александр Невский.

Княжества Северо-Восточной Руси. Усиление Московского княжества. Дмитрий Донской. Куликовская битва. Закрепление первенствующего положения московских князей. Дискуссии об альтернативных путях объединения русских земель.

Формирование единого Русского государства в XV в. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Ликвидация зависимости от Орды. Падение Константинополя и изменение церковно-политической роли Москвы в православном мире. Возникновение доктрины «Москва — третий Рим». Принятие общерусского Судебника. Положение крестьян по Судебнику 1497 г. (Юрьев день). Формирование аппарата управления единого государства. Двор великого князя, государственная символика.

Древнерусская культура. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры. Основные жанры древнерусской литературы.

Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Влияние Византии и Западной Европы на архитектуру древней Руси. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия.

Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева. Приглашение Иваном III иноземных мастеров. Ансамбль Московского Кремля.

Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.

4.1. Россия и мир в XVI в.

Россия в начале XVI в. Завершение процесса объединения русских земель под властью великих князей московских. Великий князь Василий III Иванович. Усиление великокняжеской власти. Формирование аппарата центрального управления.

Начало эпохи Великих географических открытий и расширение горизонтов европейской цивилизации. Открытие Америки. Первые кругосветные путешествия. Смещение основных торговых путей в океаны. «Революция цен». Становление капиталистических форм производства и обмена в Западной Европе, «Второе издание крепостничества» в странах к Востоку от Эльбы.

Реформация и контрреформация в Европе. Религиозные войны во Франции.

Эпоха Ивана IV Грозного. Регентство великой княгини Елены Глинской. Период боярского правления. Официальное принятие Иваном IV царского титула. Правительство «Избранной рады». Реформы 50-х гг. XVI в. Особенности сословно-представительной

монархии в Европе и России. Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Внешняя политика Московского государства. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Социально-экономическое развитие страны. Аграрный характер экономики Московского государства. Низкий уровень урбанизации. Преобладание архаичных способов земледелия и натурального хозяйства.

Россия на рубеже XVI–XVII вв. Экономический кризис в Московском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции: фактическая отмена правила Юрьева дня (указ о заповедных летах (1581) и об урочных летах (1597). Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско. Царствование Федора Ивановича

Смутное время. Борис Годунов. Лжедмитрий I. Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое войско Ивана Болотникова. Лжедмитрий II. Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Национальный этап Смутного времени. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание на престол Михаила Федоровича Романова. Столбовский мирный договор и Деулинское перемирие.

4.2. Россия и мир в XVII в.

Развитие торговли и ремесла. Углубление специализации отдельных районов, развитие торговых связей между разными районами страны, появление ярмарок всероссийского значения. Политика правительства в сфере внутренней и внешней торговли. Торговый (1653) и Новоторговый (1667) уставы. Первые мануфактуры. Восстания «Бунташного века».

Политическое развитие Московского государства. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.

Смоленская война с Речью Посполитой. Переяславская рада и решение о включении украинских земель в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие.

Новое время. Война в Нидерландах против испанского владычества. Гражданская война в Англии. «Пороховая революция» и изменения в организации вооруженных сил европейских стран. Тридцатилетняя война (1618–1648) и Вестфальский мирный договор. Закат могущества империи Габсбургов и усиление Англии, Франции и Голландии. Начало колонизации европейскими государствами территорий Северной Америки.

Культура России в XVI–XVII столетиях. Развитие традиций древнерусской культуры и новые веяния. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).

Развитие шатрового зодчества в XVI в. (церковь Вознесения в Коломенском, собор Василия Блаженного). Появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье». Новые веяния в живописи и архитектуре конца XVII в.

Формирование культуры Нового времени. Гуманизм эпохи Возрождения. XVII век — век разума. Развитие экспериментального естествознания. Первые просветители. Т. Гоббс, Дж. Локк и др. Архитектура и живопись Европы в XVII в.

Раздел 5. Россия в XVIII веке.

5.1. Россия и мир в XVIII веке.

Петр I. Необходимость реформ. их особенности. Эволюция социальной структуры общества. Политика меркантилизма и протекционизма, Военная реформа Петра I. Строительство регулярной армии. Рекрутские наборы. Создание военного флота.

Преобразования в области государственного управления. Основные принципы и результаты: усиление самодержавной власти, централизация, развитие бюрократии. Отмена патриаршества, учреждение Синода. Становление регулярного государства. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Дальнейшее расширение границ Российской империи. Преобразования в области культуры и быта. Итоги и значение модернизации, ее влияние на путь исторического развития Российского государства. Дискуссии вокруг оценок деятельности Петра I, проблема цены реформ.

Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. их причины. Семилетняя война.

Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Распространение идей Просвещения в Европе. Их влияние в политике, общественной жизни, культуре. Идеи Вольтера, Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, французской «Энциклопедии».

Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Губернская реформа Екатерины II. Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства. Внешняя политика России середины и второй половины XVIII в. Войны с Османской империей и их результаты. Участие России в разделах Речи Посполитой.

Кризис абсолютизма в ряде европейских стран. Война североамериканских колоний Англии за независимость. Российская «Декларация о вооруженном нейтралитете». Образование США. Революция во Франции.

Россия и революция во Франции. Павел I. Основные черты, особенности и цели его внутренней политики. Указ о «трехдневной барщине». Устав о престолонаследии. Внешняя политика Павла I. Причины свержения Павла I. Дворцовый переворот 1801 г.

Русская культура XVIII в. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в. Становление российской науки. Географические экспедиции. Создание Академии художеств, расцвет русского портрета. Достижения в области монументальной и портретной скульптуры. Развитие архитектуры.

Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.

6.1. Российская империя и мир в XIX веке.

Александр I. Реформы первой четверти XIX века. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Тильзитский мир и его последствия. Участие России в континентальной блокаде. Отечественная война 1812 г. Заграничные походы русской армии. Венский конгресс. Идеиные основания и политическая роль «Священного союза».

Революционаризм в Европе. Движение декабристов.

Николай I. Государственный строй в николаевской России. Роль Собственной Его Императорского Величества Канцелярии в процессе выработки правительственных решений. Кодификация законодательства. Крестьянский вопрос в царствование Николая I. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Война на Северном Кавказе. Россия и европейские революции. Эпоха 1848 г. («Весна народов») и изменения во внутриполитическом курсе России. Крымская война.

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Русская общественная мысль второй четверти XIX в.

Великие реформы Александра II как модернизационный проект. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки, последствия. Земская, городская, судебная реформа. Реформы в области образования, печати. Военная реформа. Социальные и

экономические последствия Великих реформ. Индустриализация и урбанизация. Развитие железнодорожной сети. Русско-турецкая война (1877–1878).

Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II.

Александр III. Манифест о незыблемости самодержавия. Вопрос о программе нового царствования: контрреформы или политика стабилизации. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Бум железнодорожного строительства. Формирование новых промышленных регионов.

Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Первые марксистские кружки. Особенности русского марксизма рубежа XIX–XX вв.

6.2. Российская империя и мир в 1900–1917 гг.

Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в. Первая российская революция. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Московское декабрьское вооруженное восстание. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпинская аграрная реформа.

Первая мировая война и участие в ней России. Этапы военных действий на Восточном фронте. Социальные последствия Мировой войны: массовая мобилизация, беженцы, дезертиры. Рост влияния общественных организаций: Всероссийский земский союз, Всероссийский союз городов, Земгор. Формирование Прогрессивного блока, его требования. Нарастание политических противоречий в январе – феврале 1917 г.

Культура в России XIX — начала XX в. Промышленная революция и ее роль в развитии техники и технологии. Новые теории в изучении живых существ. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Возникновение генетики. Исследования в области физиологии человека и психологии. Вклад российских ученых в развитие мировой науки (работы Н.И. Лобачевского, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, работы по физиологии И.П. Павлова и др.).

«Золотой и Серебряный век» русской литературы. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок».

Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры.

Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991).

7.1. Развитие России и СССР в 1917–1945 гг.

Причины революционного кризиса 1917 г. Февральские события в Петрограде. Отречение Николая II. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Сокращение социальной базы сторонников Временного правительства. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Созыв и разгон Учредительного собрания. Формирование советской государственности: Совет народных комиссаров, Высший совет народного хозяйства и местные совнархозы. Создание ВЧК. Споры вокруг национализации промышленности. Конституция РСФСР 1918 г. Брестский мир

Гражданская война как особый этап революции. Восстание чехословацкого корпуса. Выступление левых эсеров. Революция в Германии и вывод немецких войск с территории России. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие правительства «белых»: КОМУЧ, Директория, правительственные структуры А.В. Колчака и А.И. Деникина. Удельный вес монархических, либерально- демократических и социалистических течений в «белом» движении. Красный и белый террор. Политика «Военного коммунизма». Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.

Судьба и значение НЭПа. Кризисы НЭПа и их объективные причины. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Культурное развитие в 1920-е гг. Политика ликвидации безграмотности и ее практические результаты к концу десятилетия. Политическая борьба в партии и государстве.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Переход к политике форсированной индустриализации. Переход к политике массовой коллективизации. Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Конституция СССР 1936 г. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Культурная революция. Просвещение и образование в СССР в 1930-х гг. Государственный контроль над сферой искусства. Концепция «соцгорода». Генеральный план реконструкции Москвы. Строительство метро. Тенденции в архитектуре и их воплощение в 1930-е гг. Становление советского кинематографа. Музыкальное искусство и его образцы.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Мюнхенская конференция 1938 г. и её последствия. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Начало Второй мировой войны.

Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. . Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда.

Победа под Москвой и ее историческое значение. Антигитлеровская коалиция. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Обороны, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация.

Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника.

Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Ясско-Кишиневская операция, Будапештское сражение, Висло- Одерская операция, Балатонское сражение, Берлинская операция. Освобождение Праги. Капитуляция Германии.

Культура в годы Великой Отечественной войны.

Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.

Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии.

Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции.

7.2. Развитие СССР в 1946–1991 гг.

Послевоенное восстановление экономики. «Поздний сталинизм» (1945–1953). Ужесточение политического режима и идеологического контроля. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Создание СЭВ и ОВД.

«Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). XX съезд КПСС. Успехи в освоении космоса. Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Причины отстранения Хрущева от власти.

Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Отставание в производительности труда, в компьютерных технологиях, в наукоемких отраслях промышленности. Рост «теневой экономики».

Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы. Вынужденное увеличение импорта зерна. Советское общество в период «позднего социализма». Принятие Конституции СССР 1977 г. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.

Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период. Советский кинематограф послевоенного периода. Развитие телевидения. Формирование культурного андеграунда.

Попытки реформирования СССР во второй половине 1980-х гг. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Экономическая и политическая реформа. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление».

«Парад суверенитетов» — причины и следствия. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР.

Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022).

8.1. Россия в 1990-е гг.

Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг. Отказ от советской планово-директивной системы в сторону рыночной экономики. Либеральная концепция российских реформ. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Нарастание негативных последствий реформ. Центр и российские регионы, подписание Федеративного договора 1992 г.

Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Конституция Российской Федерации 1993 г. Экономический кризис 1998 г. Назначение премьер-министром РФ В. В. Путина и вставшие перед ним первоочередные задачи.

Внешняя политика. Курс США и НАТО на мировую гегемонию в рамках построения однополярного мира. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в 1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Культура России в конце XX века.

8.2. Россия в XXI в.

Экономическое и социально-политическое развитие страны в начале XXI в. Избрание в 2000 г. В.В. Путина президентом России. Приоритеты нового руководства страны. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов.

Переизбрание В.В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В.В. Путина на посту премьер-министра. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г.

Пандемия КОВИД и ее влияние на экономику России. Демографические потери от пандемии.

Внешняя политика в 2000–2013 гг. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отказ НАТО учитывать интересы России. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на многовекторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии.

Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Россия и «оранжевая революция» 2004 г. на Украине. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине.

Культура России в начале XXI в.

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	Раздел 8
	Знать:								
1	– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
4	– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;	+					+	+	+
6	– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;	+	+	+	+	+	+	+	+
7	– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
8	– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);	+	+	+	+	+	+	+	+

10	– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :									
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК							
11	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– УК-5.1. Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+	+	+	+
12		– УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+	+	+	+
13		– УК-5.3. Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Особенности истории как науки. Хронологические и географические границы Российской истории	2
2	2	Народы и политические образования на территории современной России в древности.	2
3	2	Этногенез славян. Восточные славяне до образования государства	2
4	2	Образование государства Русь.	2
5	2	Русь в конце X — начале XIII в.	2
6	3	Противостояние Руси восточной и западной агрессии	2
7	3	Особенности образования русского централизованного государства, начало его становления	2
8	3	Завершение образования русского централизованного государства	2
9	3	Древнерусская культура, роль православия в становлении единого государства.	2
10	4	Эпоха Ивана IV Грозного	2
11	4	Смутное время в России, его итоги	2
12	4	Складывание системы крепостного права	2
13	4	Проблемы изучения внутренней и внешней политики России XVII вв.	2
14	5	Реформы Петра I, его внешняя политика	2
15	5	Эпоха дворцовых переворотов и наследие Петра I	2
16	5	Реформы Екатерины II, её внешняя политика. Павел I.	2
17	6	Российская империя и мир в первой четверти XIX в.	2
18	6	Российская империя и эпоха национальных революций	2
19	6	Время Великих реформ	2
20	6	Развитие России в конце XIX в.	2
21	6	Первая русская революция и изменение политической системы.	2
22	6	Первая мировая война, её последствия для России	2
23	7	Великая Российская революция (1917–1922) и ее основные этапы	2
24	7	СССР в 20–30 гг. XX в.	2
25	7	Великая Отечественная война.	2
26	7	Геноцид советского народа на оккупированных территориях в годы Великой Отечественной войны	2
27	7	СССР в послевоенные годы. Начало холодной войны.	2
28	7	СССР в 50–80 гг. XX в.	2

29	7	Эпоха «перестройки» Распад СССР.	2
30	8	Начальный этап в становлении современной России.	2
31	8	Современная Россия в XXI в.	2
32	8	История «малой родины» в истории России.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета с оценкой** (2 и 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Во втором семестре предусмотрено 4 контрольных работы, после второго, третьего, четвертого и пятого раздела (максимальная оценка 100 баллов), по 25 баллов за каждую работу.

В третьем семестре предусмотрено 3 контрольных работы, после шестого, седьмого разделов, по 30 баллов, после 8 раздела – итоговая работа, 40 баллов (максимальная оценка 100 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (2 семестр) составляет 25 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 5 и 6 (3 семестр) составляет 60 баллов, по 30 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за 7, итоговую контрольную работу составляет 40 баллов.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 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.

Вопрос 1.2.

Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:

- а) источниковедение;
- б) историография;
- в) археология;
- г) палеография.

Вопрос 2.3.

Цивилизации древности, возникшие на берегах крупных рек, Л. И. Мечников назвал великими историческими, потому что там возникли или были созданы:

- а) первые государства;
- б) зачатки научного знания;
- в) ирригационная система;
- г) деспотическая форма общественного устройства.

Вопрос 2.4.

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

а) ислам;	1) вера в нескольких богов;
б) христианство;	2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;
в) политеизм;	3) представление о единственности Бога;
г) православие.	4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;
	5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии).

А	Б	В	Г

Вопрос 2.5.

Полузависимыми категориями населения в Древнерусском государстве были _____ (разорившиеся общинники, пошедшие в кабалу за взятой и не отданную ссуду) и _____ (идущие в услужение, но заключившие предварительно договор).

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 3.1

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.

Вопрос 3.2.

Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

- а) Андрея Боголюбского;
- б) Даниила Александровича;
- в) Ивана Калиты;
- г) Дмитрия Донского.

Вопрос 3.3.

Сторонников Нила Сорского, выступавших против накопления церковью богатств, называли _____.

Вопрос 3.4.

Как звали князя, возглавлявшего русское войско в Ледовом побоище в 1242г.?

- а) Иван Калита;
- б) Андрей Боголюбский;
- в) Александр Невский;
- г) Владимир Мономах.

Вопрос 3.5.

Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Василия II;
- в) Ивана III;
- г) Василия III.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**Вопрос 4.1.**

Главная задача Ливонской войны:

- а) уничтожение католического Ливонского ордена;
- б) ослабление Речи Посполитой;
- в) выход России к Балтийскому морю;
- г) распространение православия в Прибалтике.

Вопрос 4.2.

Что из названного относится к причинам Смуты?

- а) династический кризис;
- б) церковный раскол;
- в) недовольство крестьян процессом закрепощения;
- г) введение рекрутчины;
- д) введение подушной подати.

Вопрос 4.3.

Расположите события в хронологическом порядке

- а) свержение царя Василия Шуйского;
- б) захват поляками Смоленска;
- в) гибель Лжедмитрия I;
- г) освобождение Москвы от поляков.

Вопрос 4.4.

Где и когда открылась первая русская высшая школа славяно-греко-латинская академия?

- а) в Киеве, в середине XVII в.;
- б) в Москве, в начале XVII в.;
- в) в Ярославле, в конце XVII в.;
- г) в Петербурге, в середине XVIII в.;
- д) в Москве, в конце XVII в.

Вопрос 4.5.

Установите соответствие между событиями и их датами:

Даты

События

а) 1648 г.;	1) Соловецкое восстание;
б) 1650 г.;	2) Соляной бунт в Москве и в др. городах;
в) 1662 г.;	3) Хлебный мятеж в Пскове и в Новгороде;
г) 1668-1676 г.;	4) Медный бунт в Москве;
д) 1670-1671 гг.	5) Восстание под предводительством Степана Разина.

А	Б	В	Г	Д

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 5.1.

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.

А	Б	В	Г	Д

Вопрос 5.2.

Как назывались специальные условия, на основании которых Анну Иоанновну приглашали на русский трон? _____.

Вопрос 5.3.

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.

Вопрос 5.4.

В результате какой войны Россия получила выход к Балтийскому морю:

- а) Ливонской (1558–1583);
- б) Смоленской (1632–1634);
- в) Северной (1700–1721);
- г) Семилетней (1756–1763).

Вопрос 5.5.

Определите основные направления внешней политики России во 2-й половине XVIII в.

- а) необходимость выхода на берега Черного моря;
- б) развитие торговых связей с западными и восточными странами;
- в) продолжение воссоединения украинских и белорусских земель;
- г) присоединение к России Крымского ханства;
- д) борьба с революционной Францией.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 6.1.

Оформление «теории официальной народности» относится:

- а) к 1810 – 1820 гг.;
- б) к 1830 – 1840 гг.;
- в) к 1850 – 1860 гг.;
- г) к 1880 – 1890 гг.

Вопрос 6.2.

«Весной народов» в исторической литературе называется период _____.

Вопрос 6.3.

В каком морском сражении в ноябре 1853 г. был уничтожен почти весь турецкий флот? _____.

Вопрос 6.4.

Что из названного характерно для царствования Николая I?

- а) создание теории официальной народности;
- б) появление революционного народничества;
- в) начало распространения марксизма в России;
- г) появление «теории малых дел»;
- д) оформление «западничества» и «славянофильства».

Вопрос 6.5.

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.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 7.1.

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.

Вопрос 7.2.

Установите соответствие военачальников Красной и Белой армий в годы гражданской войны:

- 1. Красная армия
- 2. Белая армия

- а) П. Н. Врангель
- б) А. И. Деникин
- в) М. В. Фрунзе
- г) С. М. Буденный
- д) В. И. Чапаев
- е) А. В. Колчак.

1	2

Вопрос 7.3.

Образование СССР произошло _____.

Вопрос 7.4.

В начале Великой Отечественной войны для мобилизации тыла и управления страной в военное время был образован _____.

Вопрос 7.5.

Что явилось результатом принятия Конституции СССР 1977 г.?

- а) создание Съезда народных депутатов СССР;
- б) провозглашение курса на строительство коммунизма;
- в) создание Государственной Думы;
- г) закрепление законодательно руководящей роли КПСС;
- д) создание Продовольственной программы.

Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 8.1.

Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?

- а) 9;
- б) 15;
- в) 11;
- г) 13;

д) 10.

Вопрос 8.2.

Соотнесите экономическое преобразование 1992–2005 гг. и соответствующую фамилию Главы правительства, проводившего данное преобразование:

- 1) «Шоковая терапия», либерализация цен, начало приватизации государственной собственности;
- 2) Временный отказ платить по внешним и внутренним долгам (дефолт) в августе 1998 г.;
- 3) Государственная поддержка Топливо-энергетического комплекса, создание системы Государственных краткосрочных обязательств (ГКО), деноминация рубля.

- а) С. В. Кириенко;
- в) Е. Т. Гайдар;
- с) В. С. Черномырдин.

1	2	3

Вопрос 8.3.

Реализация программы перехода к рынку началась:

- а) в ноябре 1991 г.;
- б) в январе 1992 г.;
- в) в октябре 1993 г.;
- г) в декабре 1993 г.;
- д) в январе 1994 г.

Вопрос 8.4.

Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

Вопрос 8.5.

Президентом РФ в марте 2000 г. был избран:

- а) Б. Н. Ельцин;
- б) В. С. Черномырдин;
- в) В. В. Путин;
- г) М. С. Горбачев;
- д) Е. М. Примаков.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой, 3 семестр – зачет с оценкой).

2 семестр – зачет с оценкой

1. История как наука.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Методология исторической науки.
4. Хронологические рамки истории России, ее периодизация. Географические рамки истории России.
5. История России как часть мировой истории: сравнительный анализ основных этапов развития.
6. Народы и политические образования на территории современной России в древности.

7. Происхождение человека. Современные представления об антропогенезе.
8. Археология и ее роль в изучении прошлого: археологическая периодизация (каменный век, энеолит, бронзовый век, железный век), археологические источники, важнейшие археологические открытия.
9. Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций.
10. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация.
11. Начало эпохи Средних веков: особенности развития государств
12. Восточная Европа в середине I тыс. н. э.
13. Исторические условия складывания государственности: образование государства Русь.
14. Формирование территориально-политической структуры Руси.
15. Принятие христианства на Руси, и его значение.
16. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии.
17. Территория и население государства Русь / Русская земля в конце X–XII в.
18. Экономика древней Руси: земледелие, животноводство, ремесло, промыслы.
19. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.
20. Внешняя политика и международные связи Руси: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.
21. Русь в середине XII — начале XIII в.: формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»).
22. Особенности политического развития стран Европы в середине XIII–XIV в.: эпоха кризисов.
23. Монгольская империя и ее завоевания.
24. Южные и западные русские земли в середине XIII–XIV в. Северо-западные русские земли в середине XIII–XIV в.
25. Княжества Северо-Восточной Руси в середине XIII–XIV в. Усиление Московского княжества.
26. Основные сражения русских князей в середине XIII–XIV в., и их отражение в древнерусской книжности и исторической памяти.
27. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья: образование национальных государств в Европе.
28. Особенности политического развития стран Восточной и Южной Азии.
29. Объединение русских земель вокруг Москвы.
30. Ликвидация зависимости Руси от Орды.
31. Социально-экономическое и политическое развитие русского государства в XIII–XV вв.
32. Церковь и великокняжеская власть в XIII–XV вв.
33. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов.
34. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья.
35. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры.
36. Культура Древней Руси.
37. Великие географические открытия.
38. Реформация и контрреформация в Европе.
39. Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских.
40. Эпоха Ивана Грозного, её отражение в историографии.
41. Правительство «Избранной рады» и его преобразования.
42. Опричнина: споры о причинах и характере опричнины в исторической науке.
43. Внешняя политика Российского государства в XVI в.
44. Социально-экономическое развитие страны в XVI в.

45. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Складывание системы крепостного права.
46. Правление Бориса Федоровича Годунова.
47. Начало Смутного времени: предпосылки системного кризиса Российского государства в начале XVII в.
48. Гражданская война XVII в.: внутренняя и внешняя политика самозванцев.
49. Подъем национально-освободительного движения во время гражданской войны XVII в.
50. Россия в системе международных отношений в XVII в.
51. Социально-экономическое развитие России в XVII в.
52. Продвижение российских границ на восток: освоение Сибири.
53. Общественные потрясения и трансформации XVII в.
54. Политическое развитие Российского государства в XVII в.
55. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.
56. Внешняя политика первых Романовых.
57. Россия и ее роль в борьбе угнетённых народов на западнорусских землях в составе Речи Посполитой.
58. Культура России в XVI в.
59. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России.
60. Литература России XVII в.
61. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).
62. Развитие зодчества в XVI в., появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье».
63. Культура Возрождения, ее отличительные черты.
64. XVII век — век разума: научная революция.
65. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения.
66. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ в эпоху преобразований Петра I.
67. Перемены в структуре российского общества в эпоху преобразований Петра I.
68. Преобразования в области государственного управления при Петре I.
69. Военная реформа Петра I.
70. Внешняя политика Петра I.
71. Экономическое развитие при Петре I,
72. Сопrotивление реформам Петра I: социальный протест.
73. Государство и церковь в эпоху Петра I.
74. Преобразования в области культуры и быта в эпоху Петра I.
75. Развитие образования и создание условий для научных исследований при Петре I.
76. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг.
77. Правление Анны Иоанновны, особенности ее внутренней политики.
78. Правление Елизаветы Петровны: внутренняя и внешняя политика.
79. Петр III — результаты его кратковременного правления в сфере внутренней политики.
80. XVIII век — век Просвещения.
81. Трансформация абсолютных монархий в Европе.
82. Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу.
83. 94. Россия – мост между Западом и Востоком в XVIII в.: проблема «равновесия» в рамках европейского «концерта» держав.
84. 95. Колониальная политика европейских держав.
85. 96. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы.
86. 97. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика.
87. 98. Губернская реформа Екатерины II.

88. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений при Екатерине II.
89. Политика Екатерины II и обострение социальных противоречий.
90. Формирование сословной структуры российского общества при Екатерине II.
91. Взаимоотношения государства и церкви при Екатерине II.
92. Внешняя политика России середины XVIII в.
93. Экономическая политика правительства Екатерины II.
94. Внешняя политика России второй половины XVIII в.
95. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики в конце XVIII в.
96. Основные черты, особенности и цели внутренней и внешней политики Павла I.
97. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в.
98. Школа и образование в России в XVIII в.
99. Российская наука в XVIII в.
100. Новые веяния в русском искусстве в XVIII в.

3 семестр – зачет с оценкой

1. Правительственный конституционализм начала XIX в.
2. Россия в системе международных отношений в начале XIX в.
3. Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии: роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии.
4. Российская империя и Венский конгресс: становление «европейского концерта».
5. Революционаризм в Европе и экспансия американского фронта на Запад.
6. Формирование традиций радикализма в России: декабризм как политическая мысль и политическое действие.
7. Государственный строй в России при Николае I.
8. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
9. Экономическое развитие второй четверти XIX в.
10. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.
11. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в.
12. Россия и европейские революции XIX в.
13. Великие реформы Александра II.
14. Индустриализация и урбанизация XIX в.
15. Трансформация общества России в 1860–1870-х гг.
16. Принципы национальной политики Российской империи.
17. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в.: кризис «европейского концерта».
18. Складывание революционной традиции в России.
19. Царствование Александра III: внутренняя и внешняя политика.
20. Россия на пороге XX в.
21. Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в.
22. Образование колониальных империй XIX — начала XX в.
23. Правительство С. Ю. Витте и его реформы.
24. Партийная система России 1905–1917 гг.
25. Первая русская революция.

26. Представительная власть в России в 1906–1917 гг.
27. Первая мировая война и Россия.
28. Реформа народного просвещения в эпоху Александра I.
29. Золотой век и Серебряный век русской литературы.
30. Основные направления развития и достижения российской науки на рубеже XIX – XX вв.
31. Новые виды и направления в искусстве к. XIX нач. XX вв.
32. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы.
33. 1917 год: от Февраля к Октябрю.
34. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г.
35. Гражданская война как особый этап революции
36. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны: политика «военного коммунизма».
37. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
38. Послереволюционная волна российской эмиграции.
39. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
40. Версальско-вашингтонская система.
41. Переход к Новой экономической политике.
42. Создание СССР.
43. Политическая борьба в СССР в 1920-е гг.
44. Социальная политика и ее реализация в 1920-е гг.
45. Политика советского руководства по отношению к церкви в 1920-1930-е гг.
46. Культурное развитие в 1920-е гг.: политика ликвидации безграмотности.
47. «Великий перелом»: переход к политике форсированной индустриализации и коллективизации.
48. Политические процессы в СССР в 1930-х гг.
49. Советский социум в 1930-е гг.
50. Культурная революция, просвещение и образование в СССР в 1930-х гг.
51. Внешняя политика СССР в 1920-е — 1930-е гг.
52. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса.
53. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг.
54. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия.
55. Начало Второй мировой войны и захватническая политика Гитлера.
56. Нападение нацистской Германии на СССР: боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг.
57. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу.
58. Нацистский оккупационный режим: политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками.
59. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г.
60. Жизнь советских граждан в тылу.
61. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии.
62. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу.
63. Культура в годы Великой Отечественной войны.

64. СССР и союзники: Формирование Антигитлеровской коалиции, ленд-лиз и проблема «второго фронта».
65. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции: формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.
66. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский.
67. Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны.
68. Послевоенное восстановление экономики.
69. «Поздний сталинизм» (1945–1953).
70. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны, военно-техническое противостояние с Западом.
71. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.)
72. Экономические и политические реформы периода «оттепели».
73. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников».
74. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг.
75. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.: экономические и политические реформы.
76. Советское общество в период «позднего социализма»: приоритеты социальной политики.
77. Конституция СССР 1977 г. и общественно-политическое развитие страны.
78. Общественные настроения и критика власти: диссиденты.
79. Национальный вопрос в послевоенном СССР.
80. СССР и его роль в освобождении стран Африки и Азии от колониальной зависимости, отношения со странами «третьего мира».
81. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества.
82. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.
83. Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период.
84. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991).
85. «Парад суверенитетов» — причины и следствия.
86. Обострение межнациональных конфликтов в к. 1980-нач. 1990-х гг.
87. Внешняя политика периода «перестройки»: «Новое мышление».
88. Культура СССР в период «перестройки».
89. Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг.
90. Экономический кризис 1998 г. и его последствия.
91. Центробежные тенденции и их преодоление российским правительством.
92. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.
93. Внешняя политика России в 1990-е годы.
94. Культура России в конце XX–XXI вв.
95. Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории начала XXI в.
96. Постиндустриальное общество и информационная революция.
97. Государства на постсоветском пространстве в Европе и Азии.
98. Проблемы формирования новой системы международных отношений.
99. Экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI в. «Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни в России в нач. XXI в.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.
2. 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.
3. Зуев, М. Н. История России XX — начала XXI века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. 5-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 419 с.

Б. Дополнительная литература

1. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

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»

- Без срока давности // безсрокадавности.рф
- Документы XX века // <http://doc20vek.ru/>
- <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 (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие вопросы истории	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	(умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими,	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;	Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 5. Россия в XVIII веке.	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом	Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр) Оценка за зачет (2 семестр)

	историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и	Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	русской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность русской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и русской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	

Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	(рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
Раздел 8 Современная Российская Федерация (1991–2022)	<i>Знает:</i> – основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время; – основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий; – место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов. <i>Умеет:</i> – учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; – использовать знание и понимание проблем человека в современном мире; – ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами; – определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами. <i>Владеет:</i> – навыками определять и аргументировано представлять	Оценка за контрольную работу №7 (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира; – навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам); – приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5.

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

основной образовательной программы
05.03.06 – «Экология и природопользование»
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Климат Земли и его изменения»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» А.А. Додоновой, м.н.с. ИФА им. А.М. Обухова РАН А.В. Тимажевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Климат Земли и его изменения» относится к предметам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.05.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины – получение основных знаний об атмосфере и происходящих в ней физических и химических процессах, формирующих погоду и климат нашей планеты; изучение астрономических, геофизических и географических факторов, определяющих формирование и естественные колебания климата Земли на протяжении её истории, роли антропогенных факторов в современный период.

Задачи дисциплины – формирование у студентов комплекса знаний о современном климате и климатах прошлого, включая представления о строении климатической системы, климатообразующих факторах, классификациях климата.

Дисциплина «Климат Земли и его изменения» преподаётся в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция
			ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	
			ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	

			ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;

Уметь:

– определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;

Владеть

– базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;

– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;

– владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	3,1	112	84
Контактная самостоятельная работа	3,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		111,6	83,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»	7	1	1	5
2.	Раздел 2. Воздух и атмосфера	12	1	1	10
3.	Раздел 3. Радиация в атмосфере	12	1	1	10
4.	Раздел 4. Барическое поле и ветер	12	1	1	10
5.	Раздел 5. Тепловой режим атмосферы	14	2	2	10
6.	Раздел 6. Вода в атмосфере	14	2	2	10
7.	Раздел 7. Атмосферная циркуляция	14	2	2	10
8.	Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат.	16	2	2	12
9.	Раздел 9. Климаты Земли	19	2	2	15
10.	Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата	24	2	2	20
	ИТОГО	144	16	16	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»

Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение. Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных.

Раздел 2. Воздух и атмосфера

Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы.

Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.

Раздел 3. Радиация в атмосфере

«Парниковый» эффект. Уходящая радиация. Планетарное альbedo Земли.

Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности.

Раздел 4. Барическое поле и ветер

Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры.

Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер. Сила трения. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Условия погоды на теплом и холодном фронтах.

Раздел 5. Тепловой режим атмосферы

Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха.

Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии температуры. Температуры полушарий и Земли в целом.

Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы.

Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.

Раздел 6. Вода в атмосфере

Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Скорость испарения. Климатические особенности распределения испаряемости и испарения.

Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции, волнообразные, орографические облака.

Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности. Глобальное поле облачности по данным метеорологических спутников. Продолжительность солнечного сияния.

Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов. Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция.

Раздел 7. Атмосферная циркуляция

Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Масштабы атмосферных движений. Квазигеострофичность течений общей циркуляции. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы и их роль в формировании погоды и климата. Аэроклиматология распределение давления в свободной атмосфере

Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат.

Климатообразующие процессы. Климатическая система. Глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат. Изменения климата с высотой, высотная климатическая зональность. Влияние распределения суши и моря на климат. Континентальность климата. Аридность климата.

Раздел 9. Климаты Земли

Классификация климатов. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В.Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С.Бергу.

Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова. Экваториальный климат.

Климат тропических муссонов (субэкваториальный).

Тропические климаты. Субтропические климаты. Климаты умеренных широт.

Субполярный климат (субарктический и субантарктический климаты).

Климат Арктики. Климат Антарктиды.

Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата

Возможные причины изменений климата. Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).

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	– состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;		+	+	+	+	+
	Уметь:						
2	– определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;		+	+	+	+	+
	Владеть:						
3	– базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;		+	+	+	+	+
4	– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;		+	+	+	+	+
5	– владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.		+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+	+
		ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+
		ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области	+	+	+	+	+

		экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.					
		ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	+	+	+	+	+
		ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ.	1
2	2	Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.	1
3	3	Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности.	1
4	4	Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент.	1
5	5	Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений.	2
6	6	Климатические особенности распределения испаряемости и испарения.	2
7	7	Центры действия атмосферы и их роль в формировании погоды и климата.	2
8	8	Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат.	2
9	9	Классификация климатов. Принципы классификации климатов.	2
10	10	Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Климат Земли и его изменения» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;

– подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (7 семестр) и реферата (7 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), написания реферата (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Влияние океанических течений на климат.
2. Классификация климата М.И. Будыко-А.А. Григорьева.
3. Классификация климата Б.П. Алисова.
4. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.
5. История оледенений Арктики и Антарктиды.
6. Изменения климата в историческое время.
7. Изменения климата в период инструментальных наблюдений.
8. Современные тенденции изменения климата и их последствия на территории РФ.
9. Влияние современных изменений климата на природные экосистемы.
10. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
11. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
12. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
13. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
14. Географическое распределение прямой и рассеянной радиации.
15. Географическое распределение суммарной радиации.
16. Эффективное излучение земной поверхности.
17. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.
18. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
19. Пространственное распределение и годовой ход затрат тепла на испарение.
20. Пространственное распределение и годовой ход турбулентного потока тепла.
21. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
22. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.
23. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
24. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
25. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
26. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
27. Географическое распределение прямой и рассеянной радиации.
28. Географическое распределение суммарной радиации.
29. Эффективное излучение земной поверхности.
30. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.
31. Тепловой баланс подстилающей поверхности.

32. Пространственное распределение и годовой ход затрат тепла на испарение.
33. Пространственное распределение и годовой ход турбулентного потока тепла.
34. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
35. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Контрольная работа №1

1. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
2. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
3. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
4. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
5. Географическое распределение прямой и рассеянной радиации.
6. Географическое распределение суммарной радиации.
7. Эффективное излучение земной поверхности.
8. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.
9. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
10. Пространственное распределение и годовой ход затрат тепла на испарение.
11. Пространственное распределение и годовой ход турбулентного потока тепла.
12. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
13. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.
14. Понятие о климате. Глобальный и локальный климаты.
15. Предмет и задачи климатологии, история развития.
16. Климатическая система, взаимосвязь ее составляющих.
17. Климатообразующие процессы и факторы.
18. Радиационные процессы и их роль в формировании климата.
19. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
20. Суточные и годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
21. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
22. Прямая радиация, рассеянная, суммарная: годовые, суточные суммы, географическое распределение.
23. Альbedo земной поверхности, поглощенная радиация.
24. Эффективное излучение земной поверхности.
25. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.

Контрольная работа № 2

1. Составляющие уравнения водного баланса.
2. Факторы, влияющие на распределение облачности, атмосферных осадков и испарения.
3. Как циркуляция атмосферы влияет на распределение облачности и осадков?
4. Какие преобладающие направления ветра наблюдаются в низких, умеренных и высоких широтах?
5. Физические свойства океанических и материковых деятельных поверхностей.
6. В чем отличие океанического и материкового типов климатов?
7. Как океанические течения влияют на климат?
8. Рельеф суши и его влияние на формирование климата.

9. Влияние рельефа на приход–расход радиации.
10. Влияние рельефа на температуру воздуха и осадки.
11. Какие виды циркуляции наблюдаются в горной местности?
12. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
13. Пространственное распределение и годовой ход составляющих теплового баланса
14. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
15. Пространственное распределение температуры воздуха.
16. Основные воздушные течения в системе общей циркуляции атмосферы.
17. Климатические центры действия в атмосфере.
18. Зональная циркуляция в тропосфере, стратосфере.
19. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Циркуляция Хэдли, Ферреля.
20. Внетропическая циркуляция.
21. Циркуляция в тропиках.
22. Влияние циркуляции атмосферы на термический режим и режим увлажнения.
23. Водный баланс.
24. Пространственно-временное распределение облачности, атмосферных осадков, испарения.
25. Влияние океанов и циркуляции атмосферы на распределение облачности и осадков.
26. Физические свойства океанических и материковых деятельных поверхностей.
27. Океанический и материковый типы климатов.
28. Влияние океанических течений на климат.
29. Влияние почвенного и растительного покровов на климат.
30. Влияние снежного и ледового покровов на климат.
31. Рельеф суши и его влияние на формирование климата.
32. Влияние рельефа на приход–расход радиации.
33. Влияние рельефа на температуру, осадки, снежный покров и другие метеорологические величины.
34. Местные циркуляции: горно-долинные ветры, фёны, ледниковые ветры, бора.
35. Классификации климатов. Цели, назначение и принципы классификаций климатов.
36. Классификация В. Кёппена.
37. Классификация Л.С. Берга.
38. Классификация М.И. Будыко и А.А. Григорьева.
39. Классификация Б.П. Алисова.
40. Методы исследования и восстановления климатов прошлого.
41. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.
42. Изменения климата в докембрии.
43. Изменения климата в фанерозое.
44. Изменения климата в период инструментальных наблюдений.
45. Антропогенные изменения климата.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-10 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Что называется атмосферой? Основные понятия погоды и климата. Метеорология и климатология и их взаимосвязь.
2. Что такое давление воздуха? Каковы единицы его измерения, как оно измеряется?
3. Каков состав воздуха, как он меняется с высотой, на какие слои разбивается атмосфера?
4. Напишите уравнение состояния сухого и влажного воздуха.

5. Выведите уравнение статики атмосферы и барометрическую формулу, какие задачи решаются с ее помощью?
6. Что такое ветер, как определяются его скорость и направление?
7. Какая электромагнитная радиация идет от Солнца к Земле и какие изменения она испытывает при проникновении в атмосферу?
8. Какую радиацию излучает Земля и атмосфера, что такое «парниковый» эффект?
9. Что такое барическое поле, каким образом его описывают у Земли и в пространстве, что такое карты абсолютной и относительной топографии изобарических поверхностей?
10. Перечислите силы, действующие в атмосфере, опишите простейшее геострофическое движение и выведите формулу для геострофического ветра.
11. Какие существуют барические системы, что такое «циклон» и «антициклон», какие системы ветров характеризуют их в Северном и Южном полушариях, что такое градиентный ветер?
12. Что такое «воздушные массы» и «главные фронты»?
13. Что называют тепловым режимом атмосферы? Перечислите основные процессы, определяющие теплообмен между воздухом и окружающей средой.
14. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и истолкуйте его составляющие.
15. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? Как это различие влияет на температуру поверхности суши и океана?
16. Сформулируйте законы, описывающие распространение тепла вглубь почвы (законы Фурье).
17. Сделайте сравнительный анализ суточного и годового хода температуры поверхности почвы, водоема и воздуха.
18. Чем отличаются непериодические изменения температуры от периодических, и с какими процессами они связаны?
19. Опишите типы годового хода температуры на земном шаре, как они зависят от расположения пункта наблюдений по отношению к океану и континенту?
20. Опишите основные закономерности географического распределения температуры воздуха у земной поверхности в январе, июле и в году.
21. . Опишите распределение температуры с высотой, какова роль конвекции, каковы условия неустойчивой, устойчивой и безразличной стратификации в сухой, влажной и влажно насыщенной атмосфере?
22. Что такое влагооборот, перечислите основные процессы, составляющие влагооборот?
23. Расскажите про основные характеристики влажности, напишите формулы, их выражающие.
24. Опишите географическое распределение давления водяного пара и относительной влажности.
25. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере, что такое ядра конденсации и какова роль ядер конденсации в образовании облаков?
26. Опишите международную классификацию облаков, каково микрофизическое строение облаков?
27. Что называется дымкой, туманом, мглой? Что такое смог?
28. Как образуются осадки, каковы их типы, как образуются грозы?
29. Опишите географическое распределение осадков и охарактеризуйте типы их годового хода.
30. Атмосферные движения каких пространственных масштабов относят к общей циркуляции атмосферы?
31. Опишите географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, что такое центры действия атмосферы, где они расположены и какие процессы приводят к их образованию?

32. Опишите географическое распределение давления в свободной атмосфере, где обычно находится наиболее низкое, а где - наиболее высокое давление?
33. Расскажите о пассатах, муссонах и внутритропической зоне конвергенции, где они находятся, какие системы воздушных течений их характеризуют, какая погода наблюдается в этих системах воздушных течений?
34. Какие воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, что такое «циклоническая деятельность в умеренных широтах», какие системы воздушных течений ее составляют?
35. Перечислите местные ветры, опишите их структуру, каковы причины их образования?
36. Расскажите о климатической системе, из каких компонентов она состоит, какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы. Объясните соотношение между глобальным и локальным климатом.
37. Перечислите географические факторы климата.
38. Что понимается под микроклиматом? Опишите микроклимат пересеченной местности, леса, большого города.
39. Расскажите о классификации климатов В.Кеппена.
40. Расскажите о классификации климатов Б.П.Алисова.
41. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.
42. Какие изменения климата наблюдались за период инструментальных наблюдений?
43. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке, какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у поверхности Земли в связи с увеличением в атмосфере парниковых газов?

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Климат Земли и его изменения» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-10 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова «___» _____ 20___ года	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Климат Земли и его изменения
Билет № 1 1. Радиационный баланс деятельной поверхности: географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе. 2. Климатические центры действия в атмосфере.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Шполянская, Н. А. Динамика глобального изменения климата и эволюция криолитозоны: учебное пособие для вузов / Н. А. Шполянская, Г. Г. Осадчая, В. Ю. Дудников. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14999-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544503>
2. Оболенский, В. Н. Краткий курс метеорологии / В. Н. Оболенский. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 200 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-10497-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541884>

Б. Дополнительная литература

1. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537735>
2. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков: учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539289>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://meteoinfo.ru/climate>
- www.meteorf.ru
- http://www.wmo.int/pages/themes/WMO_climatechange_en.html
- <http://www.ipcc.ch/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Климат Земли и его изменения»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)
Раздел 2. Воздух и атмосфера	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)

	общефессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	
Раздел 3. Радиация в атмосфере	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общефессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)

Раздел 4. Барическое поле и ветер	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)
Раздел 5. Тепловой режим атмосферы	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)

	– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	
Раздел 6. Вода в атмосфере	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)

Раздел 7. Атмосферная циркуляция	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)
Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)

	– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	
Раздел 9. Климаты Земли	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)

Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата	<i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр) Оценка за реферат (7 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Климат Земли и его изменения»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»
Проректор по учебной работе
 Ф.А. Колоколов
« 8 » июня 2023 г.

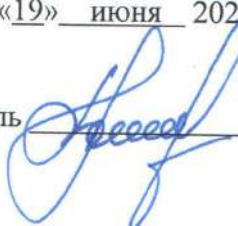


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Коллоидная химия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена заведующим кафедрой коллоидной химии д.х.н., профессором В.В. Назаровым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Коллоидной химии
(Наименование кафедры)

«18» мая 2023 г., протокол №10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Коллоидной химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Коллоидная химия»** относится к обязательной части базовых дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам высшей математики, физики, общей и неорганической, органической и физической химии (в первую очередь химической термодинамики).

Цель дисциплины – приобретение обучающимися базовых знаний в области термодинамики поверхностных явлений и свойств дисперсных систем и получение умений в части использования этих знаний при исследовании, проектировании и создании реальных систем, являющихся в большинстве случаев дисперсными.

Задачи дисциплины – В задачи первой части дисциплины (разделы 1-4) входит рассмотрение особенностей поверхностных слоев, их термодинамических свойств, адгезии, смачивания, адсорбции, электрических явлений на поверхности. Во второй части дисциплины (разделы 5-7) основное внимание уделяется кинетическим свойствам дисперсных систем, вопросам агрегативной и седиментационной устойчивости, кинетике коагуляции, структурообразованию и структурно-механическим свойствам дисперсных систем. Рассматриваются также вопросы получения и свойства конкретных дисперсных систем.

Дисциплина **«Коллоидная химия»** преподается 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

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

Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию.
- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов).
- основные теории физической адсорбции.
- основные представления о строении двойного электрического слоя; природу электрокинетического потенциала; основные электрокинетические явления.
- условия применимости закона Стокса; закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.
- природу седиментационной и агрегативной устойчивости; основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; основные положения теории ДЛФО; причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.
- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.

Уметь:

- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.
- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.
- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.
- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.
- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.
- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.

Владеть:

- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.
- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.
- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.
- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;
- методами определения электрокинетического потенциала.
- методом седиментационного анализа.
- методами определения критической концентрации мицеллообразования;
- методами исследования кинетики коагуляции.
- методами измерения и анализа кривых течения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,79	64,4	48,3
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	3,22	116	87
Контактная самостоятельная работа	3,22	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (подготовка к лабораторным работам)		116	87
Вид контроля:			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лек	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии	2	2	-	1
2	Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	35	8	8	19
3	Раздел 3. Адсорбционные равновесия	27	6	4	17
4	Раздел 4. Электрические явления на	16	4	4	8

	поверхностях				
5	Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем	19	4	4	11
6	Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	28	5	8	15
7	Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем	16	3	4	9
8	Заключение	1	1	-	-
Итого		144	32	32	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии

Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные поверхностные явления: адгезия и смачивание, капиллярность, адсорбция, электрические явления на поверхностях и др.

Основные признаки дисперсных систем - гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свободнодисперсных систем по размерам частиц и по взаимодействию между дисперсионной средой и дисперсной фазой. Роль поверхностных явлений и дисперсных систем в природе, промышленности и, в частности, химической технологии.

Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностная энергия в общем уравнении 1-го и 2-го начал термодинамики. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение - характеристика природы соприкасающихся фаз и их взаимодействия. Свойства поверхностей жидких и твердых тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии). Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.

Адсорбция и поверхностное натяжение. Связь величины адсорбции с параметрами системы: изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил межфазного взаимодействия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильные и лиофобные поверхности. Методы определения краевых углов. Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на смачивание. Растекание жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони. Межфазное натяжение на границе между взаимно-насыщенными жидкостями и правило Антонова. Практическое значение адгезии, смачивания и растекания.

Дисперсность и термодинамические свойства тел. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Поверхностная энергия и равновесные формы тел. Принцип Гиббса-Кюри. Закон Вульфа. Капиллярные явления (уравнение Жюрена), их роль в природе и

технологии. Методы определения поверхностного натяжения. Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Метастабильное состояние. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический радиус зародыша. Две стадии образования новой фазы. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.

Раздел 3. Адсорбционные равновесия

Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция и ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела.

Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Количественные характеристики пористых материалов. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и ее взаимосвязь с теориями адсорбции.

Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Особенности адсорбции на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Адсорбция газов и паров в химической технологии.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло-Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Весы Ленгмюра. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

Раздел 4. Электрические явления на поверхности

Двойной электрический слой (ДЭС), механизмы образования ДЭС. Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС по этим кривым.

Общие представления о теориях строения ДЭС. Теория Гуи – Чепмена. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение. Толщина диффузного слоя и влияние на нее различных факторов. Двойной электрический слой по теории Штерна, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Мицеллы и их строение.

Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для

скорости переноса при электроосмосе и электрофорезе. Эффекты, не учитываемые этим уравнением (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект). Практическое использование электрокинетических явлений.

Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем

Основы седиментационного анализа. Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Экспериментальные методы в седиментационном анализе.

Молекулярно-кинетическая природа броуновского движения. Связь между среднеквадратичным сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (закон Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона Эйнштейна-Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения.

Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.

Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы: самопроизвольное образование одних и необходимость стабилизации других. Критерий лиофильности систем по Ребиндеру-Щукину.

Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ). Методы определения ККМ. Применение ПАВ.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Определение скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинивающее давление и его составляющие. Энергия электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Силы и энергия притяжения. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц в ионостабилизированных дисперсных системах. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Коагуляция в первом и втором минимумах. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог быстрой коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Закон Дерягина. Стабилизация дисперсных систем высокомолекулярными соединениями (ВМС) и ПАВ. Методы очистки промышленных и бытовых стоков, основанные на изменении агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем.

Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем

Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах. Жидкокристаллическое состояние агрегативно-устойчивых дисперсных систем.

Возникновение объемных структур в агрегативно-неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Теория структурообразования (физико-химическая механика) как основа получения новых материалов.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел. Модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель Бингама.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости и твердообразные тела. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

8. Заключение

Поверхностные явления и дисперсные системы в химической технологии. Коллоидная химия и охрана окружающей среды.

Общее количество разделов - 8.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
	Знать:							
1.	- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию	+	+	+				
2.	- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов); основные теории физической адсорбции		+					
3.	- основные представления о строении двойного электрического слоя; природу электрокинетического потенциала; основные электрокинетические явления.				+	+	+	
4.	- условия применимости закона Стокса;			+				
5.	- закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.			+				
6.	- природу седиментационной и агрегативной устойчивости; - основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; - основные положения теории ДЛФО; - причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.					+	+	+
7.	- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; - классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.						+	+
	Уметь:							
8.	- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.	+	+	+				
9.	- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	+	+	+				
10.	- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.			+				
11.	- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.			+				

12.	- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.				+			
13.	- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.						+	
14.	- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.							+
Владеть:								
15.	- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.		+	+	+			
16.	- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.		+					
17.	- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.		+					
18.	- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;			+				
19.	- методами определения электрокинетического потенциала.			+				
20.	- методом седиментационного анализа.				+			
21.	- методами определения критической концентрации мицеллообразования;					+		
22.	- методами исследования кинетики коагуляции.						+	
23.	- методами измерения и анализа кривых течения.							+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>								
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК						
24.	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования		+	+	+	+	+
25.		ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	+		+	+		+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Коллоидная химия» выполняется в соответствии с учебным планом в 1 семестре и занимает 32 акад. часа для очной формы обучения. Лабораторные работы охватывают 6 разделов дисциплины. В практикум входит 7 работ, примерно по 4 ч. на каждую работу и 4 часа выделено на защиту лабораторных работ. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ, их число может быть уменьшено.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидная химия*», а также дает знания о практическом применении основных закономерностей коллоидной химии и особенностях методов измерения основных коллоидно-химических характеристик.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 35 баллов (максимально по 5 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.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	часы
1	2	1. Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание и адгезию. или 2. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность. Определение параметров адсорбционного слоя.	4
2	3	3. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности. или 4. Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол. или 5. Разделение смеси полимера и минеральной соли и определение молекулярной массы полимеров методом гель-хроматографии.	4
3	4	6. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала. или 7. Определение изoeлектрической точки гидроксида железа методом электрофореза.	4
4	5	8. Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном поле. или 9. Определение размеров частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом.	4
5	6	10. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ.	4
6	6	11. Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации.	4
7	7	12. Исследование вязкости структурированной жидкости с	4

		помощью капиллярного вискозиметра. или 13. Исследование реологических свойств неньютоновских жидкостей с помощью ротационного вискозиметра.	
8	-	Защита выполненных лабораторных работ	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Коллоидная химия» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося бакалавриата в объеме 80 ч в семестре и 36 ч для подготовки к экзамену для очной формы. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- выполнение индивидуального (домашнего) задания;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 16 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 35 балла), выполнения индивидуального (домашнего) задания (максимальная оценка 9 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

8.1.1. Примеры индивидуальных (домашних) заданий

На первом лабораторном занятии каждый студент получает индивидуальное домашнее задание в форме комплекта из 18 задач по всем основным разделам программы (используется учебное пособие Коллоидная химия. Практикум и задачник/ Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с). Задачи решаются самостоятельно, консультации проводятся по мере необходимости. Результаты решения первой половины задач студенты передают ведущему преподавателю для проверки на 4 лабораторном занятии, результаты решения второй половины – на 6 занятии.

Верное решение всех 18 задач домашнего задания оценивается 9 баллами.

Примеры домашних заданий

Номер группы _____

Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1						2				3		4	5			6	
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21	9(1)	22(1)	34(1)	42(5)	58(6)	60	71(10)	73(11)	3(6)	13(1)	20(11)	3(9)	16(1)	13(11)	3(1)	5(11)	8(1)	8(6)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

Номер группы _____ Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1							2			3		4	5			6	
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
22	9(2)	22(2)	34(2)	42(6)	58(7)	61(1)	67	73(12)	3(7)	13(2)	20(12)	3(10)	16(2)	13(12)	3(2)	6(1)	8(2)	9(1)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

Номер группы _____ Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1							2			3		4	5			6	
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23	9(3)	22(3)	34(3)	42(7)	58(8)	61(2)	68	73(13)	3(8)	13(3)	20(13)	3(11)	16(3)	12(11)	3(3)	6(2)	8(3)	9(2)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

8.1.2. Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

При самостоятельной подготовке к выполнению лабораторных работ каждый студент письменно отвечает в своем лабораторном журнале на ряд контрольных вопросов, которые изложены в пособии «Коллоидная химия. Практикум и задачник» / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с. К каждой лабораторной работе

сформулирован свой перечень контрольных вопросов (всего имеется 149 контрольных вопросов).

Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

1. Что изучает коллоидная химия и каковы признаки ее объектов?
2. По каким признакам классифицируют объекты коллоидной химии? Приведите примеры дисперсных систем.
3. Какие поверхностные явления изучает коллоидная химия?
4. Что является мерой гетерогенности и степени раздробленности дисперсных систем?
5. Какими параметрами характеризуют степень раздробленности и какова связь между ними?
6. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах оно измеряется?
7. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность (межмолекулярного взаимодействия)?
8. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей и твердых тел?
9. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
10. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха? Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 8 баллов за каждую.

Пример задания по контрольной работе №1

1. Какие вещества называются поверхностно-активными? Укажите особенности строения молекул ПАВ. Приведите примеры ПАВ и поверхностно-инактивных веществ. Дайте определение поверхностной активности как параметра.
2. Каковы причины поднятия (опускания) жидкостей в капиллярах? Приведите необходимые уравнения и дайте краткие объяснения.
3. Рассчитайте полную поверхностную энергию 200 г эмульсии бензола в воде с содержанием бензола 12% масс. и дисперсностью 2 мкм^{-1} при температуре 20°C . Плотность бензола $\rho = 0,858 \text{ г/см}^3$, межфазное натяжение $\sigma = 28 \text{ мДж/м}^2$, $d\sigma/dT = -0,13 \text{ мДж/(м}^2\cdot\text{K)}$.
4. Найдите поверхностное натяжение жидкости, если в капилляре из стекла с внутренним диаметром 1 мм она поднялась на высоту 12,8 мм. Плотность жидкости равна $0,81 \text{ г/см}^3$. Исследуемая жидкость по поверхности стекла способна растекаться.

Пример задания по контрольной работе №2

1. Приведите классификацию пористых адсорбентов по размерам пор. Какие теории описывают адсорбцию на пористых телах по этой классификации?
2. Каковы причины броуновского движения? Каким параметром характеризуют интенсивность броуновского движения? От каких свойств системы зависит этот параметр?

3. Адсорбция растворенного в воде ПАВ на поверхности раствор-воздух подчиняется уравнению Ленгмюра. При концентрации ПАВ $c = 0,1$ моль/л степень заполнения поверхности $\theta = 0,4$. Рассчитайте поверхностное натяжение при 300К и концентрации ПАВ в растворе, равной 0,2 моль/л. Молекула ПАВ занимает на поверхности площадь $s_0 = 0,2$ нм², поверхностное натяжение воды $\sigma = 71,66$ мДж/м².

4. Используя уравнение Гуи - Чепмена, рассчитайте значение потенциала на расстоянии 10 и 30 нм от межфазной поверхности. Дисперсионной средой является водный раствор NaCl с концентрацией $c_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л (индифферентный электролит), $T = 293$ К, $\varepsilon = 80,1$, $\varphi_\delta = 0,03$ В.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса, ответы на вопросы 1 и 2 представляют собой изложение теоретического материала, тогда как ответ на вопрос 3 предполагает решение задачи. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Поверхностная энергия. Количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем. Коллоидная химия и химическая технология.

2. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса-Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхностного слоя от температуры.

3. Метод избытков Гиббса. Вывод фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность; поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

4. Адгезия и смачивание; определения. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачивания и уравнение Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга для работы адгезии. Влияние ПАВ на адгезию и смачивание. Растекание, коэффициент растекания по Гаркинсу.

5. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности (дисперсности) на внутреннее давление тел (вывод и анализ уравнения Лапласа). Капиллярные явления (уравнение Жюрена).

6. Влияние дисперсности на термодинамическую реакционную способность. Вывод уравнения капиллярной конденсации Кельвина и его анализ. Влияние дисперсности на растворимость, температуру фазового перехода и константу равновесия химической реакции.

7. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Конденсация физическая и химическая. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы при гомогенной конденсации; роль пересыщения.

8. Классификация механизмов адсорбции. Природа адсорбционных сил и их особенности при физической адсорбции. Вывод уравнения для энергии дисперсионного взаимодействия атома адсорбата с адсорбентом. Изотерма, изостера, изопикна адсорбции.

9. Мономолекулярная адсорбция, форма изотермы адсорбции. Уравнение Генри. Основные положения теории Ленгмюра, вывод уравнения и его анализ. Линейная форма уравнения Ленгмюра.

10. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ: исходные положения, вывод уравнения изотермы и его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов, катализаторов и др.
11. Количественные характеристики пористых материалов: пористость, удельная поверхность, размер пор. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и теории адсорбции.
12. Адсорбция на пористых адсорбентах. Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет и назначение интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по их размерам.
13. Потенциальная теория адсорбции Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых.
14. Особенности адсорбции на микропористых адсорбентах. Обобщенное уравнение теории Дубинина (теория объемного заполнения микропор), частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Расчет общего объема микропор по изотерме адсорбции.
15. Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность (правило Траубе-Дюкло). Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Вывод уравнения Шишковского.
16. Поверхностное давление адсорбционной пленки ПАВ. Уравнения состояния двумерного газа на поверхности жидкости (вывод); различные агрегатные состояния адсорбционных пленок. Весы Ленгмюра и определение размеров молекул ПАВ.
17. Ионообменная адсорбция. Природные и синтетические иониты. Классификация ионитов по кислотно-основным свойствам. Полная и динамическая обменные емкости. Константа равновесия ионного обмена, уравнение Никольского.
18. Вывод уравнения для скорости осаждения частиц в гравитационном поле. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ, расчет и назначение кривых распределения частиц по размерам.
19. Природа броуновского движения. Понятие и определение среднеквадратичного сдвига по выбранному направлению. Взаимосвязь между среднеквадратичным сдвигом и коэффициентом диффузии (вывод закона Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона.
20. Седиментационно-диффузионное равновесие. Вывод уравнения (гипсометрический закон). Мера седиментационной устойчивости. Факторы, влияющие на седиментационную устойчивость дисперсных систем.
21. Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (вывод уравнений Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.
22. Общие представления о теориях строения ДЭС. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение для случая слабозаряженных поверхностей. Уравнение Гуи-Чепмена.
23. Современная теория строения ДЭС (теория Штерна); роль специфической адсорбции, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Строение мицеллы (формулы ДЭС).
24. Электрокинетические явления. Электрокинетический потенциал. Уравнение Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Эффекты, не учитываемые уравнением Смолуховского (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект).
25. Два вида устойчивости дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру-Щукину. Термодинамические и

кинетические факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Примеры лиофильных и лиофобных дисперсных систем.

26. Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика ПАВ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ в водных и углеводородных средах. Солюбилизация.

27. Лиофильные дисперсные системы. Истинно растворимые и коллоидные ПАВ, их классификация. Мицеллообразование, строение мицелл; методы определения ККМ. Факторы, влияющие на ККМ ионных и неионных ПАВ.

28. Леофобные дисперсные системы. Факторы агрегативной устойчивости леофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому (вывод уравнения). Определение константы скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

29. Теория ДЛФО. Расклинивающее давление и его составляющие. Вывод уравнения для энергии электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Потенциальные кривые взаимодействия частиц для агрегативно устойчивой и неустойчивой дисперсных систем.

30. Природа сил притяжения и отталкивания между частицами в дисперсных системах. Вывод уравнения для энергии притяжения между частицами (теория ДЛФО). Константа Гамакера и ее физический смысл. Анализ зависимости суммарной энергии взаимодействия частиц от расстояния между ними.

31. Факторы агрегативной устойчивости леофобных дисперсных систем. Электролитная коагуляция (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Правило Шульце-Гарди и закон Дерягина. Способы стабилизации леофобных дисперсных систем.

32. Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Условия перехода одних структур в другие. Классификация дисперсных систем по реологическим (структурно-механическим) свойствам.

33. Ньютоновские жидкости, уравнения Ньютона и Пуазейля. Методы измерения вязкости. Уравнение Эйнштейна для вязкости дисперсных систем, условия его применения.

34. Реологический метод исследования структур в дисперсных системах. Реологические модели идеальных тел (модели Гука, Ньютона, Сен-Венана-Кулона). Кривые течения реальных жидкообразных и твердообразных структурированных систем.

35. Моделирование реологических свойств тел, модель и уравнение Бингама. Кривые течения и вязкости жидкообразной и твердообразной структурированных систем. Ползучесть, предел текучести.

Примеры задач

Примеры задач по всем основным разделам программы приведены в учебном пособии Коллоидная химия. Практикум и задачник. / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с.

1. Рассчитайте размер частиц ZnO , зная, что их растворимость на 7 % (масс.) больше растворимости крупных кристаллов. Межфазное натяжение при 298 К примите равным 960 мДж/м^2 , плотность ZnO $5,60 \text{ г/см}^3$. Молярная масса оксида цинка составляет $81,4 \text{ г/моль}$.

2. Рассчитайте полную поверхностную энергию 7 г эмульсии бензола в воде с концентрацией 75 % мас. и дисперсностью 1 мкм^{-1} при температуре 353 К. Плотность бензола составляет $0,858 \text{ г/см}^3$, межфазное натяжение $26,13 \text{ мН/м}$, температурный коэффициент межфазного натяжения примите $d\sigma/dT = -0,13 \text{ мДж/(м}^2 \cdot \text{К)}$.

3. Используя уравнение Гуи - Чепмена, рассчитайте значение потенциала на расстоянии 10 и 30 нм от межфазной поверхности. Дисперсионной средой является водный раствор NaCl с концентрацией $c_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л (индифферентный электролит), $T = 293\text{K}$, $\epsilon = 80,1$, $\varphi_s = 0,03\text{ В}$.

4. Рассчитайте и постройте интегральную кривую распределения объема пор адсорбента по размерам, используя данные капиллярной конденсации метанола на силикагеле при 293K:

p/ps	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0
A, моль/кг (адсорбция)	0,8	1,3	1,6	2,2	3,4	3,9
A, моль/кг (десорбция)	0,8	1,4	2,0	3,0	3,7	3,9

Плотность метанола $\rho = 0,788\text{ г/см}^3$, поверхностное натяжение $\sigma = 22,6\text{ мДж/м}^2$.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «**Коллоидная химия**» проводится в 5 (6) семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» Заведующий кафедрой коллоидной химии В.В. Назаров (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ											
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева											
	Кафедра коллоидной химии											
	05.03.06 Экология и природопользование											
	Коллоидная химия											
Билет № 1												
1. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса - Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхности от температуры.												
2. Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.												
3. Рассчитайте удельную поверхность адсорбента по изотерме адсорбции азота, используя уравнение БЭТ. Площадь, занимаемая молекулой азота в плотном монослое, составляет $16 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$.												
<table><tr><td>p/p_s</td><td>0,0286</td><td>0,136</td><td>0,200</td></tr><tr><td>A, моль/кг</td><td>2,16</td><td>3,02</td><td>3,33</td></tr></table>					p/p _s	0,0286	0,136	0,200	A, моль/кг	2,16	3,02	3,33
p/p _s	0,0286	0,136	0,200									
A, моль/кг	2,16	3,02	3,33									

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Назаров, В. В. Коллоидная химия [Текст]: учебник / В. В. Назаров. - М.: ДеЛи плюс, 2015. - 250 с.
2. Коллоидная химия. Практикум и задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Назаров, А. С. Гродский, Н. А. Шабанова [и др.] ; Под редакцией проф. В. В. Назарова и доц. А. С. Гродского. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, **2022**.
2. Сборник задач по коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Гаврилова [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 131 с.

Б. Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст]: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. - 3-е изд., стер., испр. Перепеч. с изд. 1989 г. - М.: Альянс, 2004. - 464 с.
2. Гаврилова, Н. Н. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Гаврилова, В. В. Назаров, О. В. Яровая. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 51 с.
3. Основные понятия и уравнения коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / сост. А. С. Гродский [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 40 с.
4. Назаров, В. В. Тестовые задания по курсу коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / В. В. Назаров, О. В. Жилина, А. С. Гродский. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 130 с.
5. Русанов, А.И. Лекции по термодинамике поверхностей: учебное пособие / А.И. Русанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1487-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6602>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1070-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 444 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01191-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444075>.

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. Коллоидный журнал ISSN: 0023-2912.
<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/kolloidnyj-zhurnal>.
2. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
3. Advances in Colloid and Interface Science. ISSN: 0001-8686.
<https://www.journals.elsevier.com/advances-in-colloid-and-interface-science>.
4. Journal of Interface and Colloid Science. ISSN: 0021-9797.
<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-colloid-and-interface-science>.
5. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. ISSN: 0927-7757.
<https://www.journals.elsevier.com/colloids-and-surfaces-a-physicochemical-and-engineering-aspects>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе ScienceDirect
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
- Международная издательская компания NaturePublishingGroup (NPG)
<http://www.nature.com>.
- Издательство Wiley-Blackwell
<http://www3.interscience.wiley.com>.
- Издательство SPRINGER
<http://www.springerlink.com>.
- Журнал SCIENCE
<http://www.science.com>
- Российская научная электронная библиотека
<http://www.elibrary.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов 234);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 462);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 462).

10. 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 01.01.2023 составляет 1727628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Коллоидная химия»* проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

Учебные лаборатория поверхностных явлений и лаборатория дисперсных систем, оснащенные необходимой лабораторной мебелью, аквадистиллятором АЭ, сушилкой для пробирок и колб Stegler и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы) для определения поверхностного и межфазного натяжений, установки для определения краевых углов, в том числе гониометры ЛК-1 с программным обеспечением для обработки данных, установки для определения критической концентрации мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ, ионообменные колонки, установки для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза, ротационные вискозиметры, капиллярные вискозиметры с насосом вакуумным N86 KN18.KNF, оптические микроскопы Биомед-5 с цифровой камерой Livenhuk, спектрофотометры однолучевые СФ-102, фотометры фотоэлектрические КФК-3-01, pH-метры милливольтметры pH-420, весы порционные ANDHT-500, мешалка магнитная без подогрева MM-135 Tagler, электрическая плитка IRITIR-8004, лабораторный высокоскоростной гомогенизатор-мешалка XNF-DYSTEGLER, кондуктометры, торсионные весы.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены

11.3. 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; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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 и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии	<i>Знает:</i> - признаки объектов коллоидной химии и их классификацию. <i>Умеет:</i> - рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность. <i>Владеет:</i> - представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №1. Оценка за экзамен.
Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	<i>Знает:</i> - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов). <i>Умеет:</i> - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. <i>Владеет:</i> - методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №1, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел 3. Адсорбционные равновесия	<i>Знает:</i> - основные теории физической адсорбции. <i>Умеет:</i> - рассчитывать основные характеристики пористой структуры. <i>Владеет:</i> - знаниями о методах измерения адсорбции удельной поверхности..	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №1, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел 4. Электрические явления на поверхности	<i>Знает:</i> - основные представления о строении двойного электрического слоя; - природу электрокинетического потенциала; - основные электрокинетические явления. <i>Умеет:</i> - рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза. <i>Владеет:</i> - знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского; - методами определения электрокинетического	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №2, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.

	потенциала.	
Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем	<i>Знает:</i> - условия применимости закона Стокса; - закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа. <i>Умеет:</i> - рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам. <i>Владеет:</i> - методом седиментационного анализа.	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №2, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	<i>Знает:</i> - природу седиментационной и агрегативной устойчивости; - основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; - основные положения теории ДЛФО; - причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции. <i>Умеет:</i> - рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц. <i>Владеет:</i> - методами определения критической концентрации мицеллообразования; - методами исследования кинетики коагуляции.	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.
Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем	<i>Знает:</i> - типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; - классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам. <i>Умеет:</i> - рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем. <i>Владеет:</i> - методами измерения и анализа кривых течения.	Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Коллоидная химия»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

« 19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Лабораторные работы по химии окружающей среды»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена

профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева, ассистентом Тарасовой Н.П.;

доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева, ассистентом Заниным А.А.;

доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева, ассистентом Додоновой А.А.;

доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева, ассистентом Кривобородовым Е.Г.;

ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева, ассистентом Мизиевым М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Дисциплина «Лабораторные работы по химии окружающей среды» относится к вариативной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний о фундаментальных процессах, протекающих в окружающей среде.

Дисциплина «Лабораторные работы по химии окружающей среды» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3. Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
		ПК-3 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-3.1 Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ ПК-3.2 Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб. ПК-3.3 Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды;
- принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями;
- экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам;
- основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений;

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды;
- сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;
- представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;
- грамотно представлять результаты лабораторных исследований;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведенных опытов;

Владеть:

- комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды;
- экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций;
- знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8	56,85
Вид контроля:	зачет		
Экзамен (если предусмотрен УП)	-	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-	-
Подготовка к экзамену.		-	-
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере.	37	-	-	-	-	-	12	-	25
1.1	Деградация двухкомпонентной системы $CCl_4 + I_2$ под действием ионизирующего излучения.	10	-	-	-	-	-	3	-	7
1.2	Определение радиационно-химического выхода продуктов деградации хлороформа под действием ионизирующего излучения.	9	-	-	-	-	-	3	-	6
1.3	Фотохимические процессы в атмосфере.	9	-	-	-	-	-	3	-	6
1.4	Изучение влияния природно-климатических условий на состав атмосферы.	9	-	-	-	-	-	3	-	6
2.	Раздел 2. Физико-химические процессы в гидросфере.	32	-	-	-	-	-	9	-	23
2.1	Цифровая обработка цвета индикаторов при исследовании кислотно-основных процессов в гидросфере.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
2.2	Определение содержания нефтепродуктов в воде.	10	-	-	-	-	-	3	-	7

2.3	Обратные связи в химических процессах.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
3.	Раздел 3. Физико-химические процессы в почвах.	32	-	-	-	-	-	9	-	23
3.1	Определение морфологических признаков и механического состава почв.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
3.2	Определение химического состава почв.	10	-	-	-	-	-	3	-	7
3.3	Виды кислотности почв и методы их определения.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
4.	Раздел 4. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.	7	-	-	-	-	-	2	-	5
4.1	Изучение радиационного фона окружающей среды.	7	-	-	-	-	-	2	-	5
	ИТОГО	108	-	-	-	-	-	32	-	76
	<i>Экзамен (если предусмотрен УП)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	108						32		76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере.

- 1.1 Дегградация двухкомпонентной системы $\text{CCl}_4 + \text{I}_2$ под действием ионизирующего излучения.
- 1.2 Определение радиационно-химического выхода продуктов дегградации хлороформа под действием ионизирующего излучения.
- 1.3 Фотохимические процессы в атмосфере.
- 1.4 Изучение влияния природно-климатических условий на состав атмосферы.

Раздел 2. Физико-химические процессы в гидросфере.

- 2.1 Цифровая обработка цвета индикаторов при исследовании кислотно-основных процессов в гидросфере.
- 2.2 Определение содержания нефтепродуктов в воде.
- 2.3 Обратные связи в химических процессах.

Раздел 3. Физико-химические процессы в почвах.

- 3.1 Определение морфологических признаков и механического состава почв.
- 3.2 Определение химического состава почв.
- 3.3 Виды кислотности почв и методы их определения.

Раздел 4. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.

- 4.1 Изучение радиационного фона окружающей среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:	+	+	+	+
1	- технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды;	+	+	+	+
2	- принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями;	+	+	+	+
3	- экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам;	+	+	+	+
4	- основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений;	+	+	+	
	Уметь:				
5	- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды;	+	+	+	+
6	- сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;	+	+	+	+
7	- представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;	+	+	+	+
8	- грамотно представлять результаты лабораторных исследований;	+	+	+	+
9	проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов;	+	+	+	+
	Владеть:				
10	- комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды;	+	+	+	+
11	- экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций;	+	+	+	+
12	- знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов....	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
7	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития.	+	+	+

	траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Уметь применять методы самоорганизации и саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+	+
		УК-6.3. Уметь критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач.	+	+	+	+
		УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+	+
		УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития.	+	+	+	+
		УК-6.2. Уметь применять методы самоорганизации и саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
11	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+
12	ПК-3 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-3.1 Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ	+	+	+	+
		ПК-3.2 Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб.	+	+	+	+
		ПК-3.3 Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды» практические занятия не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды», а также способствует приобретению навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 балла. 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	Часы
1	1	Деградация двухкомпонентной системы $\text{CCl}_4 + \text{I}_2$ под действием ионизирующего излучения.	3
2	1	Определение радиационно-химического выхода продуктов деградации хлороформа под действием ионизирующего излучения.	3
3	1	Фотохимические процессы в атмосфере.	3
4	1	Изучение влияния природно-климатических условий на состав атмосферы.	3
5	2	Цифровая обработка цвета индикаторов при исследовании кислотно-основных процессов в гидросфере.	3
6	2	Определение содержания нефтепродуктов в воде.	3
7	2	Обратные связи в химических процессах.	3
8	3	Определение морфологических признаков и механического состава почв.	3
9	3	Определение химического состава почв.	3
10	3	Виды кислотности почв и методы их определения.	3
11	4	Изучение радиационного фона окружающей среды.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лабораторных работ;
- самостоятельные работы с заданиями.
- подготовка к защитах лабораторных работ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с

литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 100 балла).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Вопросы для текущего контроля к разделу 1

1. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца?
2. Что такое «солнечная постоянная»?
3. Каков спектральный состав солнечного излучения и какими процессами он обусловлен?
4. Как меняется спектр солнечного излучения при прохождении через атмосферу Земли? Почему происходят изменения спектра? Приведите уравнения основных реакций.
5. Нарисуйте и объясните зависимость температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
6. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
7. Дайте определение понятий: источники, стоки, время жизни примесей в атмосфере.
8. Химическое загрязнение атмосферы. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Типы источников загрязнений.
9. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
10. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты, времени года?

Вопросы для текущего контроля к разделу 2

1. Какие проблемы гидросферы вы отнесли бы к глобальным? Почему?
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Как выразить концентрацию примесей в воде в промилле?
4. Дайте характеристику гидрологического цикла на суше и в океане. Что такое «бессточные» районы?
5. В каком виде может находиться вода в гидросфере?
6. Какие способы классификации природных вод вы знаете?
7. Какие единицы используются для выражения концентрации воды при записи ее состава в виде формулы Курлова? Как можно их рассчитать исходя из концентрации, выраженной в процентах массовых?
8. Какие ионы и в каком количестве следует ожидать в атмосферных осадках: а) на побережье океана; б) в аридных зонах; в) в районах интенсивной вулканической деятельности?

9. Сформулируйте закон Дитмара. Для решения каких практических задач он используется?
10. Назовите отличительные признаки грунтовых вод, артезианских вод и верховодки.

Вопросы для текущего контроля к разделу 3

1. В чем отличие понятий «горная порода» и «минерал»?
2. В чем сходство и различие процессов выветривания и почвообразования?
3. Что такое глина, ил?
4. В каком виде и почему в почвах происходит накопление органических соединений?
5. Какие функциональные группы гумусовых веществ вносят основной вклад в катионообменную способность почв?
6. Почему величина емкости катионного обмена для большинства почв зависит от pH?
7. В чем заключается сущность и научное новаторство идей В. И. Вернадского о «живом веществе»?
8. Дайте определение понятий «биосфера», «почва».
9. Охарактеризуйте основные представления о цикличности миграции вещества при участии живых организмов.
10. Опишите основные механизмы взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы с процессами, происходящими в почве.

Вопросы для текущего контроля к разделу 4

1. Что такое ионизирующее излучение?
2. Чем отличаются фотонное и корпускулярное излучения?
3. Какие виды фотонного излучения вы знаете?
4. Какие виды корпускулярного излучения вы знаете?
5. Чем отличаются первичное и вторичное ионизирующее излучение?
6. Чем отличаются непосредственно ионизирующее и косвенно ионизирующее излучения?
7. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?
8. Дайте определения понятий: поток ионизирующих частиц, плотность потока ионизирующих частиц, поток энергии ионизирующего излучения, плотность потока энергии ионизирующего излучения, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, коллективная эффективная эквивалентная доза, радиационный риск. В каких единицах измеряются эти величины?
9. Чем отличаются протоны от нейтронов?
10. Из чего складывается массовое число нуклида?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет).
Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (6 семестр).
Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Химия окружающей среды [Текст]: Лабораторный практикум: Учебное пособие / Н. П. Тарасова [и др.], 2016. - 75 с. [Электронная копия](#)

2. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие для вузов / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников и др. - М: Мир, 2002. - 368 с

Б. Дополнительная литература

1. Зеленые технологии и устойчивое развитие Учебное пособие / И.В. Агеева, О.В. Беднова и др.; под общ. ред. Тарасовой Н.П. – Тамбов: Из-во Першина Р.В., 2014. – 165 с.
2. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера Издательство: БИНОМ, 2013.- 109 с.
3. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с
4. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 228 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:

- Арктика. Экология и экономика. ISSN 2223-4594
- Теоретическая и прикладная экология. ISSN 1995-4301
- Экология. ISSN: 0367-0597
- Альтернативная энергетика и экология. ISSN 1608 – 8298
- Вода: химия и экология. ISSN 2072-8158
- Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. ISSN 1999-4508.
- Journal of Ecology. ISSN: 1365-2745.
- Journal of Applied Ecology. ISSN: 1365-2664.
- Journal of Animal Ecology. ISSN: 1365-2656.
- Functional Ecology. ISSN: 1365-2435.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.mnr.gov.ru> – Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
- <http://voda.mnr.gov.ru> - Федеральное агентство водных ресурсов.
- <http://rosleshoz.gov.ru/agency> - Федеральное агентство лесного хозяйства.
- <http://www.rosnedra.gov.ru> – Федеральное агентство по недропользованию – Роснедра.
- <http://rpn.gov.ru> - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования.
- <https://www.ipcc.ch> - The Intergovernmental Panel on Climate Change.
- <http://vgistikhiya.ru/index.php> - Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> - Цели в области устойчивого развития.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- различные химические реактивы;
- твердофазные цветные индикаторы;
- различная химическая посуда;
- программное обеспечение для проведения цифровой обработки цвета;
- прибор для проведения измерений радиационного фона окружающей среды.

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере.	<i>Знает:</i> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <i>Владеет:</i> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для	Защита лабораторных работ №1, №2, №3, №4

	содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.	
Раздел 2. Физико-химические процессы в гидросфере.	<i>Знает:</i> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <i>Владеет:</i> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.	Защита лабораторных работ №5, №6, №7

Раздел 3. Физико-химические процессы в почвах.	<i>Знает:</i> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <i>Владеет:</i> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.	Защита лабораторных работ №8, №9, №10

Раздел 4. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.	<i>Знает:</i> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <i>Умеет:</i> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <i>Владеет:</i> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.	Защита лабораторной работы №11

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Лабораторные работы по химии окружающей среды»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ландшафтоведение»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена

старшим преподавателем кафедры физической географии и ландшафтоведения
(Географический факультет) МГУ имени М.В. Ломоносова Мироненко И.В.;

к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»
Додоновой А. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Ландшафтоведение»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.04). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области географии, геологии, почвоведения, экологии и геоэкологии.

Цель дисциплины – формирование у студента представления о ландшафтной сфере Земли как о неразрывной совокупности природных комплексов на земной поверхности.

Задачи дисциплины – формирование у студентов системного подхода к географическому и геоэкологическому познанию мира, представлений о единстве ландшафтной сферы Земли и слагающих ее природных и природно-антропогенных геосистем; утверждение высокой ответственности людей за судьбы очеловеченной природы и жизни на Земле в целом.

Дисциплина **«Ландшафтоведение»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	
			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	

				изыскательских работ по получению информации физико- , социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства....

Уметь:

– исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов.

Владеть:

– приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40	30
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. История и методологические основы ландшафтоведения	10	2	2	6
2.	Раздел 2. Компоненты ландшафта и его вертикальная структура	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование.	14	3	3	8
4.	Раздел 4. Динамика, эволюция и устойчивость геосистем.	12	3	3	6
5.	Раздел 5. Природно-антропогенные ландшафты.	12	3	3	6
6.	Раздел 6. Основы ландшафтного планирования.	14	3	3	8
	ИТОГО	72	16	16	40
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. История и методологические основы ландшафтоведения. Ландшафтная оболочка. Структурные варианты ландшафтной оболочки (по Ф.Н. Милькову). Объект и предмет ландшафтоведения. Трактовки понятия «ландшафт». Место ландшафтоведения в системе естественных и гуманитарных наук. Направления ландшафтоведения: структурно-генетическое, функционально-динамическое, эволюционно-прогнозное, социально-ориентированное. Метафизическая, механистическая, и естественно-научная парадигмы. Роль Аристотеля, А. Гумбольдта, В.В. Докучаева, Л.С. Берга и Н.А. Солнцева в становлении ландшафтоведения. Этапы развития ландшафтной географии в России и зарубежных странах. Основные школы: немецкая, французская, англоязычных стран. Система и внешняя среда, ее компоненты и связи. Системы с вертикальными и горизонтальными связями. Системообразующие потоки вещества и энергии. Генетическая и функциональная целостность. Эмерджентность. Иерархичность. Понятие пространственно-временной организации. Соотношение понятий «геосистема» и «экосистема».

Раздел 2. Компоненты ландшафта и его вертикальная структура. Морфолитогенная основа, воздушные массы, природные воды, биота (растительный покров и животное население). Почвы как особый, производный компонент ландшафта. Важнейшие свойства компонентов, определяющие сущность ландшафта как единого целого. Типы морфолитогенеза. Водные режимы. Прямые и обратные ландшафтные связи. Знание о межкомпонентных связях как условие ландшафтной индикации. Понятие плакор, и эдафические варианты ландшафта. Геогоризонты и вертикальная структура природных геосистем.

Раздел 3. Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование. Зональность, секторность, провинциальность, интразональность. Ландшафтные ярусы равнин и высотная поясность. Инсоляционная и циркуляционная асимметрия ландшафтов. Правило предварения В.В. Алехина. Полиструктурность ландшафтной оболочки. Морфологическая структура ландшафта. Организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный. Текстура (рисунок) ландшафта. Латеральные связи геосистем. Парагенетические геосистемы: ландшафтные катены, ландшафтно-географические поля, нуклеарные геосистемы. Биоцентрично-сетевые структуры. Картографирование – основной метод познания пространственной структуры ландшафта. Этапы картографирования. Приборная база. Крупномасштабное ландшафтное картографирование. Географические границы. Дискретность и континуальность. Легенды ландшафтных карт. Типология и классификация ландшафтов. Дистанционные (аэрокосмические) модели. Общенаучные и прикладные ландшафтные карты.

Раздел 4. Динамика, эволюция и устойчивость геосистем. Источники энергии природных процессов. Элементарные и интегральные природные процессы энергомассообмена в ландшафтах. Хроноорганизация состояний геосистем. Динамика природных ритмов. Ландшафтные тренды. Сукцессионная и антропогенная динамика. Динамика природных катастроф. Пороговые нагрузки на ландшафт. Устойчивость ландшафтов к внешним воздействиям. Механизмы ландшафтной саморегуляции.

Раздел 5. Природно-антропогенные ландшафты. Методологические основы антропогенного направления в ландшафтоведении. Концепции геотехнической и природно-хозяйственной системы. Основные направления антропогенезации ландшафтной сферы Земли. Конструктивный и деструктивный ландшафтогенез. Ландшафтно-экологический анализ концепции ноосферы, концепции Геи и ряда других сценариев перехода человечества к устойчивому развитию. Принцип социально-экологического равновесия. Основные типы природно-антропогенных ландшафтов. Геоэкологическая классификация современных ландшафтов. Социально-экономические функции ландшафтов. Антропогенная регуляция природно-хозяйственных геосистем. Структура, функционирование, динамика и рациональное хозяйственное использование агроландшафтов, лесохозяйственных, городских, промышленных, водохозяйственных и рекреационных.

Раздел 6. Основы ландшафтного планирования. Принципы и подходы к ландшафтному планированию. Ландшафтная приуроченность хозяйственной деятельности, функциональное зонирование. Правило вектора. Экологический каркас современных ландшафтов. Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Культурный ландшафт и его геоэкологическая концепция. Ресурсовоспроизводящие, средообразующие, экологические, воспитательные, информационные функции культурного ландшафта. Геоэкологические принципы проектирования культурного ландшафта. Применение ландшафтно-прикладных карт в ландшафтном планировании. Проблемы управления. Эстетика и дизайн ландшафта. Заключение. Современное состояние и перспективы развития ландшафтоведения. Региональная и ландшафтная политика. Ландшафтно-экологические проблемы устойчивого развития земной цивилизации. Общенаучное значение ландшафтного подхода. Интегральные функции ландшафтоведения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	– основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:	+	+	+	+	+	+
2	– исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов.	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
3	– приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования.	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
4	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+	+

		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	История и методологические основы ландшафтоведения	2
2	2	Компоненты ландшафта и его вертикальная структура	2
3	3	Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование.	3
4	4	Динамика, эволюция и устойчивость геосистем.	3
5	5	Природно-антропогенные ландшафты.	3
6	6	Основы ландшафтного планирования.	3

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Ландшафтоведение» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче реферата по дисциплине;
- подготовку к сдаче *экзамена* (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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 10 баллов), самостоятельных домашних работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Ландшафт – природная и природно-антропогенная геосистема.
2. Морфология ландшафта.
3. Ландшафтно-гидрологические системы
4. Факторы пространственной ландшафтной дифференциации и формы интеграции.
5. Эволюционная «память» ландшафта.
6. Антропогенный ландшафтогенез.
7. Ландшафтные катены.
8. Ландшафтные геополя и нуклеарные геосистемы.
9. Виды ландшафтной динамики.
10. Культурные ландшафты – структурные звенья ноосферы.
11. Экологический каркас культурного ландшафта.
12. Функциональное зонирование культурных ландшафтов.
13. Ландшафтно-экологические принципы организации особо охраняемых природных территорий.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа (максимальная оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) составляет 10 баллов), 4 самостоятельные работы (максимальная оценка за самостоятельную работу №1-4 (4 семестр) составляет 10 баллов за каждую).

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

1. Как называется самая крупная ландшафтная система Земли?
2. Как называется элементарный природный территориальный комплекс?
3. В какой природной зоне мира мы находимся?
4. Кто основал Московскую школу ландшафтоведения?
1) Л.С. Берг, 2) Н.А. Солнцев, 3) В.В. Докучаев, 4) В.Б. Сочава?
5. Какова мощность (толщина) ландшафтной оболочки Земли?
6. Что такое эмерджентность?
7. Перечислите 6 природных компонентов ландшафта?
8. Сопоставьте на какой основе шло объединение географии в разных странах в 20 в.
1) Россия - ..., 2) Франция - ..., 3) Германия - ...
А) Антропоцентрическая, Б) Хорологическая, В) Генетическая
9. Какой компонент выступает главным фактором дискретности ландшафтов?
10. Сопоставьте водные режимы и почвы.
1) подзолистая, 2) дерновая глеевая, 3) чернозем
А) водозастойный, Б) промывной, В) непромывной.
11. Что такое плакор?
12. В чем заключается сущность правила предварения?
13. В чем разница между аридным и выпотным водными режимами?
14. Что такое гумидные ландшафты?
15. Какие типы морфолитогенеза формируют дендритовый рисунок?
16. Какие типы морфолитогенеза формируют ячеистый рисунок
17. Какие типы морфолитогенеза формируют радиальный рисунок?
18. По каким основным характеристикам отличаются эдафотопы?
19. В каких эдафических условиях формируются сосняки, а в каких дубравы?
20. Что такое правило Линдемана?

Самостоятельная работа № 1.1

ЛАНДШАФТНЫЙ СИНТЕЗ НА ОСНОВЕ СВОДНОГО ПРОФИЛЯ «РУССКИЙ ЛЕС».

Вам предлагается произвести ландшафтный синтез вертикальной структуры геосистем локальной размерности по позициям комплексного физико-географического профиля. Из списков свойств природных компонентов, следует подобрать те, которые находятся во взаимной сопряженности, проследить причинно-следственные межкомпонентные связи, объединяющие их в единую геосистему. Для каждой геосистемы должны быть указаны следующие характеристики:

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ	природная совокупность минералов более или менее постоянного минералогического состава, образующая самостоятельное тело в земной коре. Определяют минеральное богатство почвы и скорость инфильтрации влаги.
РЕЛЬЕФ	совокупность неровностей земной поверхности. Фактор перераспределения тепла, влаги и элементов минерального питания
ВОДНЫЙ РЕЖИМ	Совокупность процессов поступления и трансформация влаги в геосистеме.
ТРОФОТОП	Богатство почвы элементами минерального питания
ГИГРОТОП	Степень увлажнения
ЭДАФОТОП	Почвенно-грунтовые условия (основные свойства – трофотоп+гигротоп+климатоп)
КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	Преобладающее растительное сообщество, не нарушенное антропогенными или естественными деструктивными процессами
ПОЧВЫ	Преобладающая почва, формирующаяся при функционировании геосистемы

В каждой из клеток таблицы-матрицы, расположенной над профилем, должен быть поставлен числовой индекс из списка природных характеристик, соответствующих свойствам геосистем локальной размерности.

Каждая геосистема синтезируется в пределах одного из столбцов матрицы. В каждой клетке матрицы проставляется только один числовой индекс.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Голоценовые: 1. Делювиально-осыпные, суглинисто-щебенчатые. 2. Пролювиальные, щебенчато-суглинистые. 3. Аллювиальные, легкосуглинистые (пойменная фация). 4. Аллювиальные, песчаные (русловая фация). 5. Аллювиальные, суглинистые (старичная фация). 6. Торф верховой. **Позднечетвертичные:** 7. Солифлюкционно-делювиальные, суглинистые. 8. Покровные суглинки и супеси. 9. Озерные, суглинистые. 10. Аллювиальные, песчаные, поверхностно-перевеянные. **Среднечетвертичные:** 11. Гляциальные, валунно-суглинистые (морена московской эпохи оледенения). **Дочетвертичные:** 12. Аллювиальные, галечниково-песчаные (неогеновые). 13. Известняки (среднего карбона). **Прочие обозначения:** 14. Тектонический разлом в толще коренных пород. 15. Уровень грунтовых вод.

РЕЛЬЕФ (морфология и генезис)

1. Пологохолмистая моренная равнина. 2. Покатый (5-7°) придолинный склон моренной равнины. 3. Древнеозерное (термокарстовое) понижение на моренной равнине. 4. Коренной, круто-покатый (10-15°) делювиальный склон речной долины. 5. Коренной, крутой (20-30°), эрозионно-денудационный склон речной долины. 6. Покатый (4-6°) пролювиальный шлейф коренного склона речной долины. 7. Надпойменная терраса, пологовсхолмленная, поверхностно перевеянная. 8. Дефляционное понижение на надпойменной террасе. 9. Пойма прирусловая. 10. Пойма внутренняя. 11 Пойма притеррасная (староречье).

ВОДНЫЙ РЕЖИМ

1. Промывной. 2. Промывной, периодически водозастойный. 3. Непромывной. 4. Пойменный. 5. Пойменный водозастойный. 6. Сточно-мочажинный (в условиях разгрузки грунтовых вод). 7. Водозастойный (атмосферно-натечного увлажнения). 8. Водозастойный (атмосферного увлажнения)

ПОЧВЫ

1. Дерново-среднеподзолистая, глееватая, суглинистая. 2. Дерново-слабоподзолистая, суглинистая. 3. Дерново-слабоподзолистая, суглинистая, неполноразвитая. 4. Дерново-подзолистая, иллювиально-железистая, песчаная. 5. Дерново-карбонатная, суглинисто-щебенчатая, малоразвитая. 6. Дерново-карбонатно-глеевая, щебенчато-суглинистая. 7. Аллювиальная дерновая карбонатная, легкосуглинистая. 8. Аллювиальная дерново-глеевая, суглинистая. 9. Аллювиальная слоистая, супесчано-суглинистая, малоразвитая. 10. Торфяная (олиготрофная). 11. Торфяно-перегнойно-глеевая, суглинистая (эутрофная).

КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

1. Широколиственно-еловый папоротниково-зеленомошный, влажный. 2. Широколиственно-еловый, лещиновый, разнотравно-папоротниковый, свежий. 3. Еловый, чернично-кисличный, свежий. 4. Сосновый лишайниковый, сухой и бруснично-черничный, свежий. 5. Сосновый редкостойный, сфагновый, мокрый. 6. Липово-дубовый, лещиновый, широколиственный, свежо-сухой. 7. Дубовый, травяной, влажный. 8. Березовый на травяном болоте, мокрый. 9. Сероольшаник влажнотравный, сырой. 10. Черноольшаник влажнотравный, сырой. 11. Ивняк крупнотравный влажный.

СХЕМА ТИПОВ ЛЕСА подзоны смешанных лесов Восточно-Европейской равнины

		Г И Г Р О Т О П							
		сухой 1	свежий 2	влажный 3	сыроватый 3-4	сырой 4	мокрый 5	болото 6	
		Ксерофиты		Мезофиты		Мезогигрофиты		Гигрофиты	
П О Т Р О Ф О Р	Олизохрофы Мезотрофы Мегахрофы	Сосняк-белошанник III-IV	Сосняк-брусничник Сосняк-черешчатый Сосняк-зеленомошник II	Сосняк-черничник Сосняк-молиноидный III-II	Сосняк-чернично-долгомошник III	Сосняк-долгомошник IV	Сосняк-кустарничково-сфагновый V	Сфагновое болото (верховое)	
		П ₀ , П ₁ песок	П ₁₋₂ песок	П ₁₋₃ г. песок	П _г , П _г песок	П _г , П _г песок (Б')	Б' _{н-в} , Б' _в	Б' _в	
		Сосняк-раннелиственный	Сосняк с дубом зеленомошным-плащидный Сосняк-оплывовый	Сосняк с елью молиноидной Сосняк-крупнолиственный Ельнично-черничный	Сосняк с елью чернично-долгомошниковой	Сосняк-ельнично-долгомошниковый	Сосняк-ельнично-сфагново-болотнотравный	Осиково-сфагновое (переходное) болото	
		III	II-I	II	II-III	III	IV		
Мезотрофы	Мегахрофы	П _г песок	П _г ² , П _г ² песок, суп.	П _г ² , П _г ² суп.	П _г ² , П _г ² суп.	П _г ² суп. (Б')	П _г ² , Б' _н	Б' _{н-в}	
		Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	Ельнично-сосняк Сосняк-крупнолиственный Дубняк с лишайниками	
		I-Ia	I	I	II	II-III	Б. III Ол. II		
		П _г ² суп. суп.	П _г ² суп. суп.	П _г ² суп. суп.	П _г ² суп. суп.	П _г ² суп. суп.	П _г ² суп. суп.	П _г ² суп. суп.	
Мегахрофы		Дубняк Ельнично-сосняк	Кленово-волосисто-сосняк	Ельнично-сосняк Дубняк Липняк	Кленово-сосняк Ельнично-сосняк Дубняк	Ельнично-сосняк Дубняк Липняк	Ольшаник Ельнично-сосняк Стружниковый	Ольшаник Кленово-сосняк Высокоствольный	Тростниковое и высокоствольное болото
		I-Ia	I-Ia	I-Ia	I-II	Б. II Ол. I	Ол. I-I		
		А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	А ₀ ² (Са) ² Д ₀ ² суп.	

Условные обозначения



почвообразующие породы

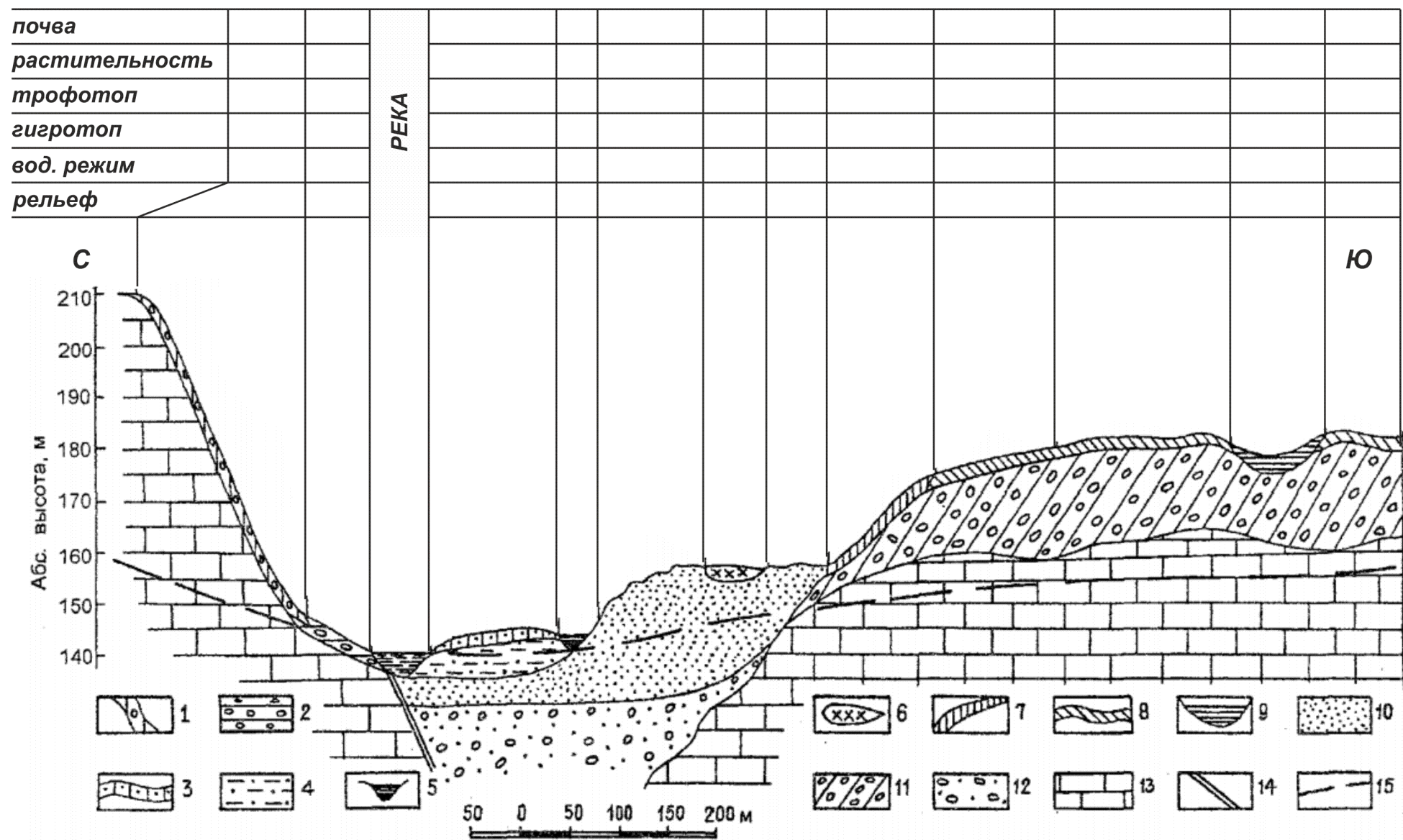


почвы



почвенная фауна





Самостоятельная работа № 1. 2

«ЛАНДШАФТНЫЙ СИНТЕЗ (сопряжения свойств природных компонентов)»

Вам предлагается произвести ландшафтный синтез вертикальной структуры природных геосистем различных природных зон и подзон Восточно-Европейской равнины, Средней Азии, Крыма и Кавказа, южной Азии, Африки, Южной Америки.

Из списков свойств природных компонентов, следует подобрать те, которые находятся во взаимной сопряженности, проследить причинно-следственные межкомпонентные связи, объединяющие их в единую геосистему. Для каждой природной геосистемы должны быть указаны следующие характеристики:

ПРИРОДНАЯ ЗОНА	Климатические условия формирования геосистемы (соотношение тепла и влаги воздушных масс)
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	Географическое положение геосистемы и особенности её литогенной основы
ВОДНЫЙ РЕЖИМ	Особенности поступления и трансформация влаги в геосистеме
ГИГРОТОП	Степень увлажнения
КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	Преобладающее растительное сообщество, не нарушенное антропогенными или естественными деструктивными процессами
ПОЧВЫ	Преобладающая почва, формирующаяся при функционировании геосистемы
ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ	Наиболее характерные виды возделываемой сельскохозяйственной продукции (до пяти в зависимости от геосистемы)

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ (ПОДЗОНЫ)

№	ПРИРОДНАЯ ЗОНА	Климатические показатели					
		Т _{январь}	Т _{июль}	Σt ₁₀	X, мм	E, мм	K
1.	Экваториальные дождевые леса	25	27	9600	2000	900	2,3
2.	Субэкваториальные переменновлажные леса	19	30	9600	1500	1500	1
3.	Опустыненные саванны	15	26	8500	450	1700	0,26
4.	Тропическая пустыня	13	30	8500	10	3500	0,003
5.	Средиземноморские субтропики, влажные	5	23	4400	1500	1000	1,5
6.	Средиземноморские субтропики, сухие	4	23	3850	620	1000	0,6
7.	Северная (суббореальная) пустыня	-10	26	3600	180	1300	0,13
8.	Полупустыня	-12	24	3300	280	1000	0,3
9.	Южная (сухая) степь	-5	23	3200	450	910	0,5
10.	Северная (умеренно-засушливая) степь	-6	21	2900	560	800	0,7
11.	Лесостепь	-8	19	2500	630	660	0,9
12.	Широколиственные леса	-5	21	2300	560	510	1,1
13.	Смешанные леса	-11	18	2000	620	560	1,1
14.	Средняя тайга	-20	14	1000	380	270	1,4
15.	Типичная тундра	-25	7	400	360	225	1,6
16.	Арктическая тундра	-33	6	0	160	90	1,8

Т_{январь} – средняя температура воздуха в январе, °С;

Т_{июль} – средняя температура воздуха в июле, °С;

Σt₁₀ – сумма температур за период со средними суточными температурами выше 10°С;

X – среднее годовое количество атмосферных осадков;

E – средняя годовая испаряемость;

K – коэффициент увлажнения (осадки/испаряемость).

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

№	ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ	ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА
1.	Амазония	Эрозионно-денудационная цокольная возвышенная равнина с ферраллитной корой выветривания
2.	Котловина Калахари (северная часть)	Эоловая барханная песчаная равнина
3.	Остров Сахалин (северная часть)	Аккумулятивно-денудационные пологохолмистые супесчаные равнины
4.	Плато Устюрт	Аридно-денудационное пластовое суглинистое, местами глинисто-щебнистое плато
5.	Подольская ВОЗВЫШЕННОСТЬ	Эрозионно-денудационная возвышенная равнина с плащом лессовидных суглинков
6.	Полуостров Индостан (северо-восточная часть)	Денудационное цокольное плато с ферраллитной корой выветривания
7.	полуостров Пелопоннес	Складчато-эрозионные предгорья, сложенные глинистыми сланцами и известняками
8.	Полуостров Ямал (южная часть)	Морские аккумулятивно-абразионные террасы с многолетнемерзлыми грунтами
9.	Приднепровская возвышенность (юго-восточная часть)	Эрозионная возвышенная лессовая равнина
10.	Прикаспийская низменность (северная часть)	Древнеморская низменная суглинистая равнина
11.	Причерноморская низменность	Озерно-аллювиальная низменная лессовая равнина
12.	Сахара	Аридно-денудационное каменистое плато (гамада)
13.	Смоленско-Московская возвышенность	Моренная возвышенная равнина с плащом покровных суглинков
14.	Среднерусская возвышенность (средняя часть)	Эрозионно-денудационная возвышенная равнина с лессовым покровом
15.	Черноморское побережье Кавказа (район Сочи)	Складчато-эрозионные предгорья на глинистых сланцах и песчаниках с каолиновой корой выветривания
16.	Яно-Индигирская низменность (северная часть)	Морские аккумулятивно-абразионные террасы с многолетнемерзлыми грунтами

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ

№	НАЗВАНИЕ
1	Аридный
2	Мерзлотный
3	Непромывной
4	Периодически промывной
5	Промывной
6	Промывной, периодически водозастойный

ПОЧВЫ

№	НАЗВАНИЕ
1	Арктическая суглинистая
2	Дерново-подзолистая суглинистая
3	Желтозем глинистый
4	Коричневая щебенчато-суглинистая
5	Красная ферраллитная глинистая
6	Красно-бурые песчаные
7	Красно-желтая ферраллитная глинистая
8	Подзолистая супесчаная
9	Пустынно-тропическая каменистая
10	Светло-каштановая суглинистая в комплексе с солонцами
11	Серая лесная суглинистая
12	Серо-бурая суглинистая
13	Темно-каштановая суглинистая
14	Тундрово-глеевая суглинистая
15	Чернозем выщелоченный суглинистый в сочетании с темно-серой лесной суглинистой
16	Чернозем обыкновенный суглинистый

КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

№	НАЗВАНИЕ
1	Богаторазнотравно-злаковая степь
2	Вечнозеленые многоярусные леса с лианами и эпифитами
3	Дерновинно-злаковая сухая степь
4	Дубовые, грабово-дубовые широколиственные леса
5	Злаково-разнотравная луговая степь в сочетании с дубовыми лесами
6	Злаковые и эфемерные сообщества с песчаной акацией и колючими кустарниками
7	Лиственничные травяно-кустарничковые леса
8	Листопадно-вечнозеленые муссонные леса (из сала, тика, зарослей бамбука)
9	Моховые, иногда лишайниковые сообщества с низкорослыми ивами и кустарничками (брусничкой, багульником)
10	Низкорослые леса из дуба пушистого, древовидного можжевельника, грабинника, часто замещенные зарослями шибляка
11	Полынно-злаковая пустынная степь в комплексе с полынно-солянковым галофитными сообществами
12	Полынно-солянковая пустыня
13	Фрагментарный (приуроченный к понижениям рельефа) растительный покров из ксерофитных злаков, колючих подушковидных кустарников
14	Фрагментарный, полигонально-дифференцированный мохово-лишайниковый покров, с участием криофильных трав и пленкой водорослей на поверхности почвы
15	Широколиственно-еловые леса с лещиной в подлеске
16	Широколиственные леса (из дуба, каштана, бука, платана, граба) с вечнозеленым подлеском (из самшита, лавровишни, рододендрона) и лианами

ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

(от одной до пяти в зависимости от геосистемы)

№	НАЗВАНИЕ	ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТИ (в °С)
1	Бахчевые (арбузы, дыни)	2000-5000
2	Виноград	2200-5000
3	Картофель	1000-2200
4	Кофе	>8000
5	Кукуруза	На зерно 2300-2900 На корм 1800-2400
6	Лен-долгунец	1000-1800
7	Овес	1000-2000
8	Оливковое дерево	3700-8000
9	Подсолнечник	2800-3200
10	Пшеница	>2000
11	Рис	>2200
12	Рожь	1000-2000
13	Сахарная свекла	2200-2900
14	Табак	3500-4500
15	Цитрусовые	>4000
16	Чайный куст	>4000
17	Ячмень	1000-2500

Самостоятельная работа № 2

АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ. Вариант 7.

Ландшафтная карта – универсальная модель неоднородности территории. Содержание ее легенды одновременно отражает свойства рельефа, отложений и генезиса литогенной основы, условия увлажнения, особенности растительности, почв и хозяйственной деятельности. Комплексная характеристика делает ландшафтную карту незаменимым инструментом в решении практических задач территориального планирования и природопользования. Однако ее содержание вызывает естественную сложность восприятия у неподготовленного студента. Для преодоления информационного барьера Вам предлагается на основе фрагмента ландшафтной карты составить серию отраслевых карт:

- генезиса территории,
- форм рельефа,
- литологического состава отложений,
- почв,
- растительного покрова и хозяйственных угодий.

и ответить на следующие вопросы.

1. Определите по карте доминантные _____, субдоминантные _____ и дополняющие (редкие и уникальные) _____ виды ПТК. Являются ли доминантные ПТК наиболее удобными среди всех остальных для хозяйственного освоения и заселения? _____

2. Одинаково ли число категорий ландшафтной и отраслевых карт _____.

Почему? _____

3. Что такое плакоры? _____

Укажите номера ПТК, являющиеся плакорами _____

4. Какие ПТК выступают в роли экотонов, приведите 2 примера), укажите с какими свойствами они связаны? _____

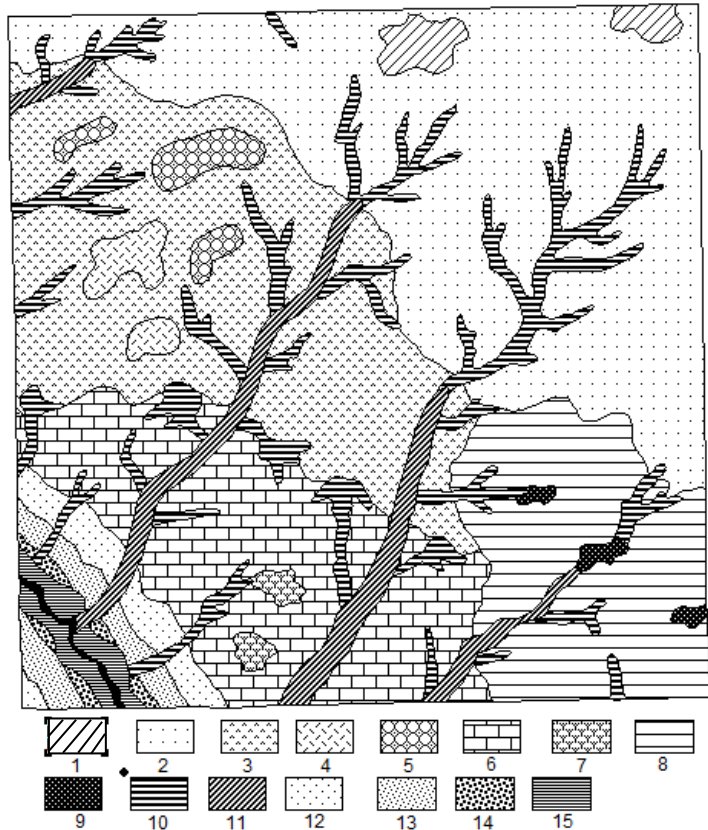
5. Найдите и обведите на карте участок (площадью не более 1/16 всей территории) с наибольшим разнообразием ПТК и максимальной площадью ландшафтных экотонов. Для этого участка перечислите составляющие его ПТК _____

6. Предположите для этого участка максимального ландшафтного и биологического разнообразия диапазон трофотопов (из возможных А, В, С, D) _____ и гигротопов (из возможных 1-5) _____

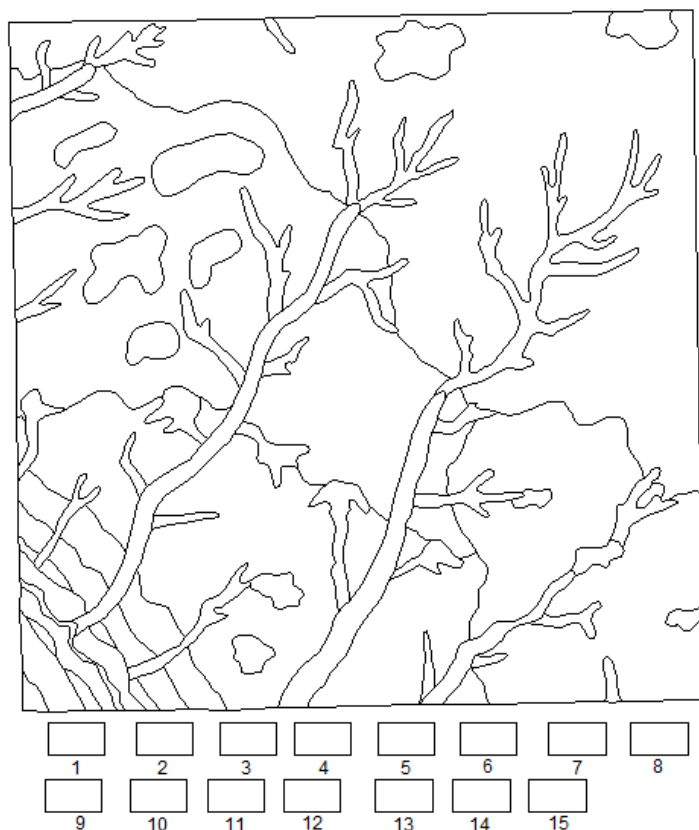
7. Найдите ПТК, в которых основную или большую часть площади занимают аккумулятивные звенья ландшафтных катен _____. В каких ПТК наиболее низка вероятность накопления загрязняющих веществ и почему? _____

Выполнил студент _____ группы _____

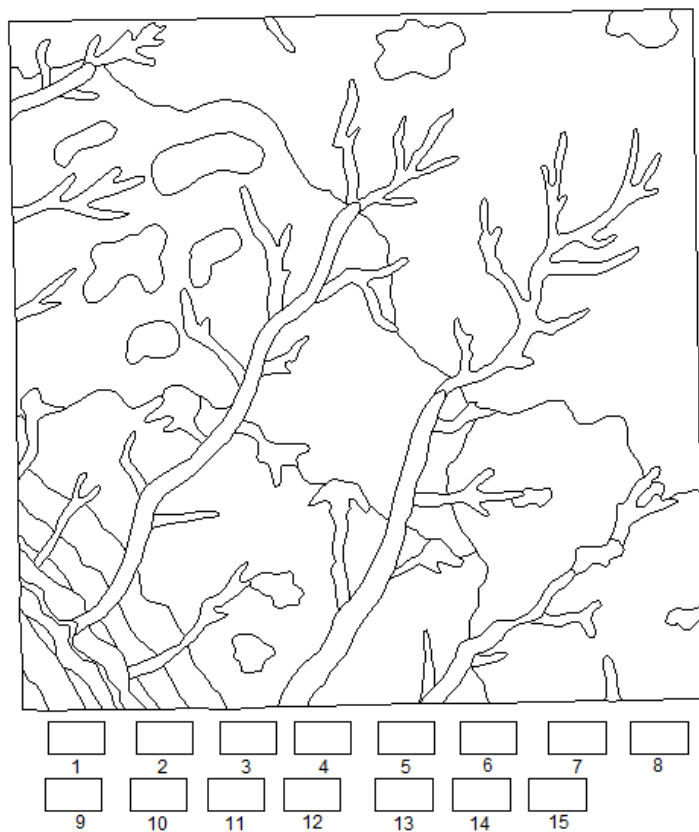
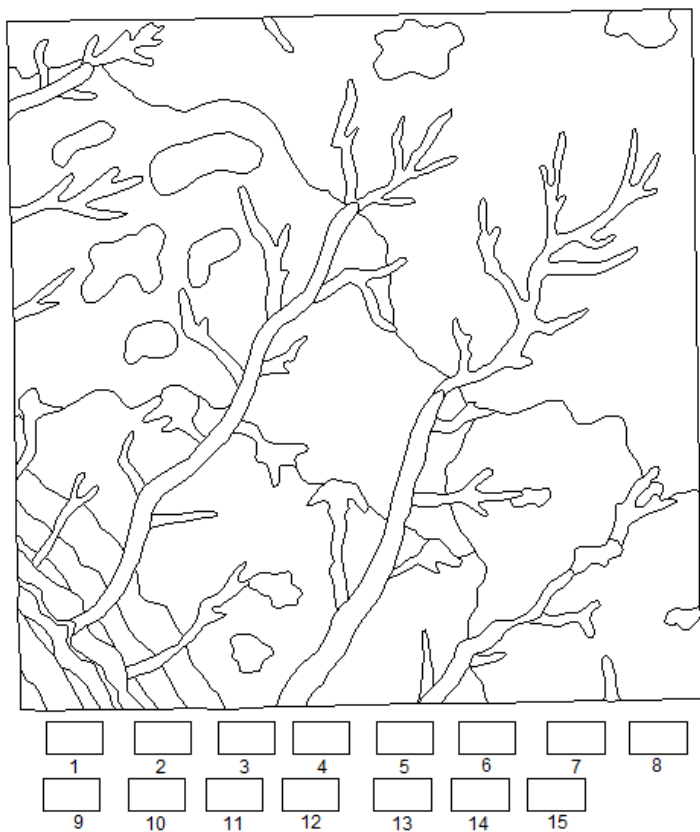
Проверил _____



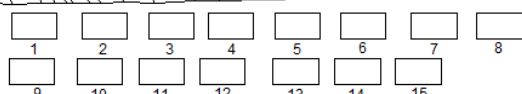
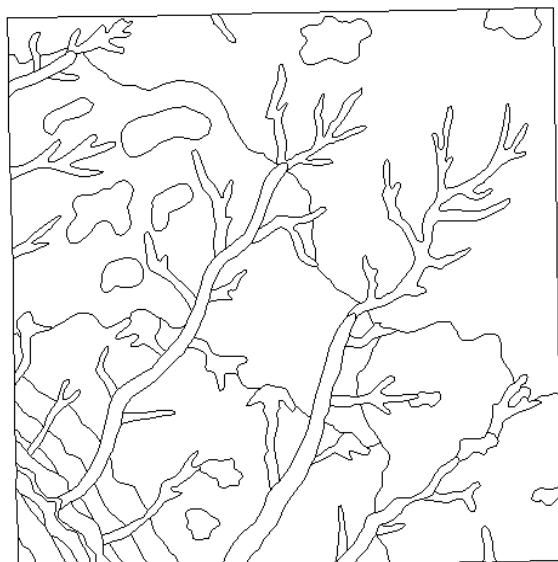
Формы рельефа



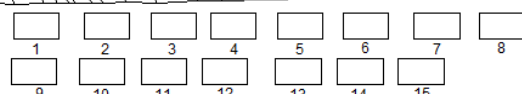
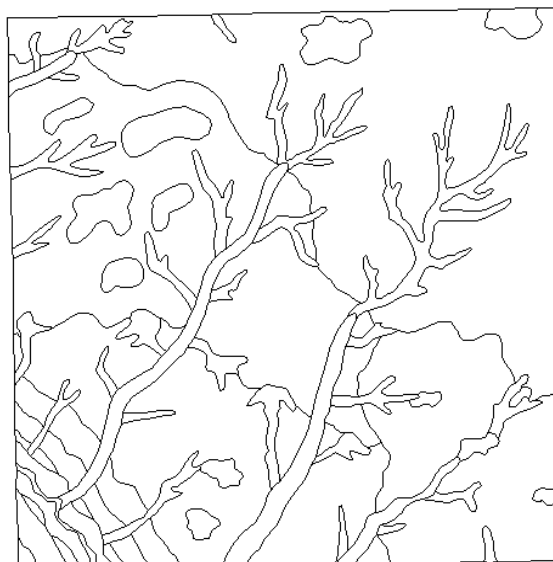
Литологический состав отложений



Почвы



Угодья



ЛЕГЕНДА ФРАГМЕНТА ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ. Вариант 7

- 1 - Моренные равнины, пологоволнистые, с чехлом покровных суглинков, с дерново-подзолистыми оглееными почвами, под елово-широколиственными лесами, частично распаханы.
- 2 - Водноледниковые равнины, плоские, сложенные маломощными песками, подстилаемыми мореной, с дерново-подзолистыми почвами, под сосново-елово-широколиственными лесами.
- 3 - Пластово-зандровые равнины, плоские, сложенные маломощными песками, подстилаемыми опоками, с дерново-подзолистыми почвами, под мелколиственно-сосновыми лесами.
- 4 - Пластово-зандровые равнины, волнистые, сложенные маломощными песками, подстилаемыми опоками, с дерново-подзолистыми оглееными почвами, под осоково-влажноразнотравными луга, частично распаханы
- 5 - Денудационные останцы, сложенные опоками, с дерново-подзолистыми почвами, распаханы.
- 6 - Пластово-зандровые равнины, плоские, сложенные маломощными песками, подстилаемыми мелями, с дерново-карбонатными оподзоленными почвами, под елово-широколиственными лесами.
- 7 - Денудационные останцы, сложенные мелями, с дерново-карбонатными оподзоленными почвами, распаханы.
- 8 - Озерные равнины, плоские, сложенные маломощными суглинками, подстилаемыми мелями, с дерново-карбонатными оглееными почвами, под дубравами.
- 9 - Озерные котловины, выполненные делювиальными суглинками, с дерново-глеевыми почвами, под ольшанниками.
- 10 - Сырые балки, выполненные делювиальными суглинками, с дерново-глеевыми почвами, под осоково-влажнотравными луга.
11. - Долины ручьев балочного типа, выполненные аллювиально-делювиальных суглинки, с дерновыми почвами, под разнотравно-злаковыми лугами.
- 12 - Третьи НПТ, бугристые, сложенные древнеаллювиальными песками, подстилаемые мелями, с дерново-карбонатными оподзоленными почвами, распаханы.
- 13 - Вторые НПТ, волнистые, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-подзолистыми почвами, под сосняками.
- 14 - Первые НПТ, плоские, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-подзолистыми почвами, под сосняками.
- 15 - Поймы рек, волнистые, сложенные аллювиальными суглинками, с дерново-карбонатными оглееными почвами, под дубравами и заливными лугами.

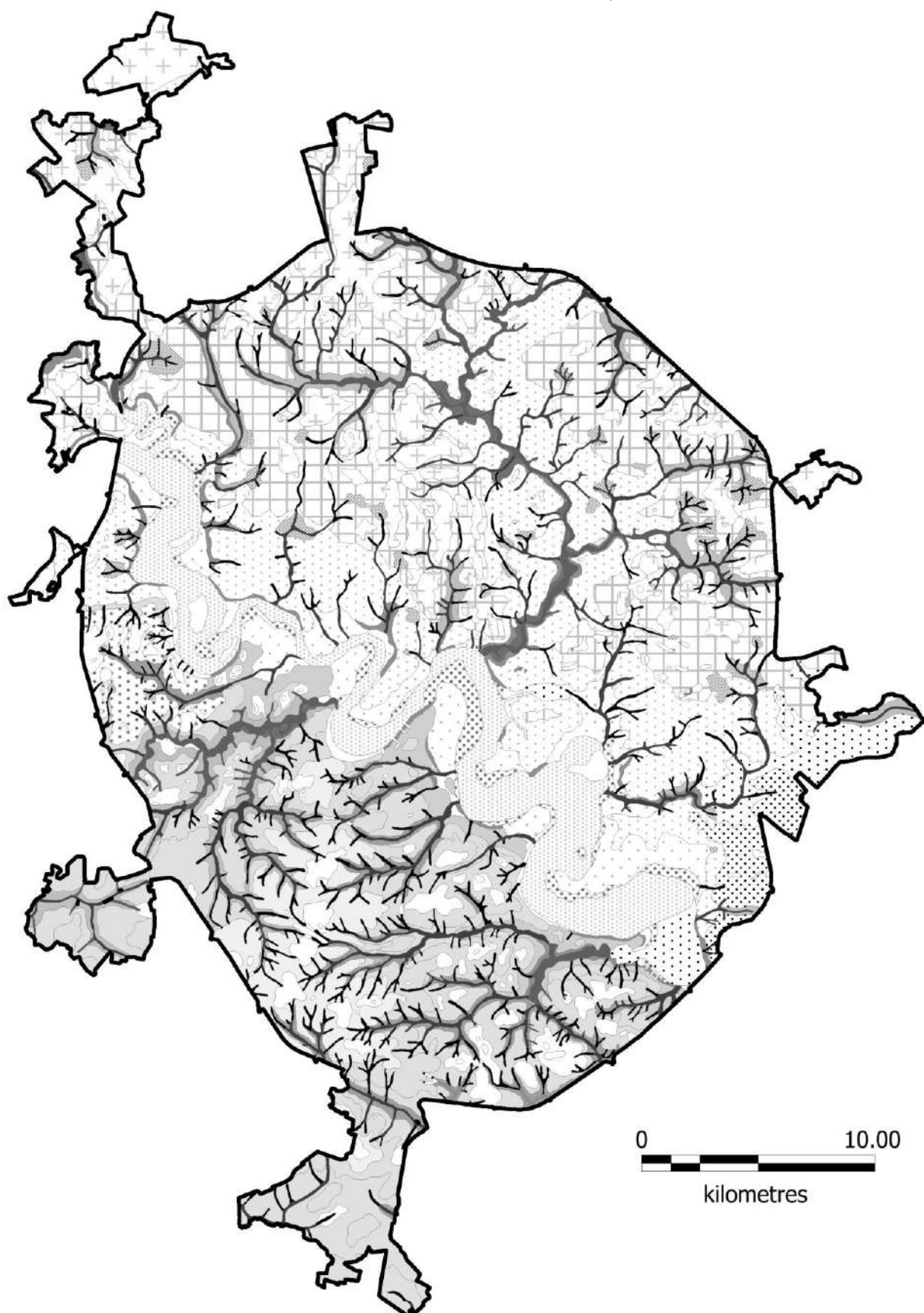
Сводная легенда. Вариант 7

№	ГЕНЕЗИС	ФОРМА РЕЛЬЕФА	Литологический состав отложений	ПОЧВЫ	РАСТ-ТЬ	УГОДЬЯ
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Сводная легенда. Вариант 7 (продолжение)

№	ГЕНЕЗИС	ФОРМА РЕЛЬЕФА	Литологический состав отложений	ПОЧВЫ	РАСТ-ТЬ	УГОДЬЯ
10						
11						
12						
13						
14						
15						

СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА КОРЕННЫХ УРОЧИЩ СТАРОЙ МОСКВЫ



Подробнее http://landscape.edu.ru/edu_help1_landscapes.shtml

В том числе Web-GIS проект "Коренные и современные ландшафты Москвы" на базе Геопортала МГУ: [http://www.geogr.msu.ru:8082/Moscow/Общая площадь города 1081 км²](http://www.geogr.msu.ru:8082/Moscow/Общая_площадь_города_1081_км2). Город располагается в зоне смешанных лесов.

Основные климатические показатели:

- Средняя температура воздуха самого холодного месяца – 10,3°C;
- Средняя температура воздуха самого теплого месяца 18,1°C;
- Годовая амплитуда средних температур 28,4°C;
- Абсолютный минимум температур – 42°C;
- Абсолютный максимум температур 38°C;
- Сумма температур за период со средней температурой воздуха выше 10°C 2055°C;
- Среднее годовое количество атмосферных осадков 716 мм;
- Коэффициент атмосферного увлажнения Высоцкого-Иванова 1,2.

Москва в старых границах включает четыре ландшафтных района:

I. ПЕРВЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

имеет абсолютные высоты 120-160 м и разделяет три других ландшафтных района. Играет роль организующей оси городской ландшафтной структуры, сквозной дренажной системы, стягивающей к себе поверхностный и грунтовый сток с территории всего города. В морфологической структуре ландшафтного района выделяются пойма и три надпойменные террасы.

Третья надпойменная (боровая) терраса выражена в рельефе наиболее четко (*Ходынская*). Ее относительная высота 30-35 м (абсолютная 135-160 м). У бровки высота террасы нередко снижается до 25 м. От более низких террас она отделена, как правило, пологим уступом. На третьей (III) надпойменной террасе расположены Ходынское поле (отсюда и ее название), Покровское-Стрешнево, большая часть старого города (Белого и Земляного), лесопарк «Сокольники», Заяузе, Кузьминки. Ходынская терраса сильно расчленена эрозионной сетью. В припойменных участках III терраса крутыми уступами высотой 25-30 м спускается к реке. В районе Боровицкой и Краснохолмской излучин терраса пересекается реками Пресней, Неглинной, Яузой и их многочисленными притоками. Именно здесь на живописных суходолах, покрытых бором, возникла Москва и легенда о ее «семи холмах». Главные «холмы» столицы – это фрагменты III надпойменной террасы: Боровицкий образован врезом р. Неглинной; Красный (он же Швивая или Вшивая горка) – при слиянии рек Яузы и Москвы; «Три горы» — образован врезом р. Пресни; Введенские горы (Лефортово) – сильно изрезанный овражной сетью склон III надпойменной террасы на левом берегу р. Яузы.

Вторая (II, *Мневниковская*) надпойменная терраса имеет высоту 18–20 м (абсолютные отметки 130–140 м), хорошо выражена в рельефе, ее фрагменты отмечаются по всей длине реки в черте города. На второй террасе расположены Фили, Замоскворечье (ул. Шаболовка, Мытная, Люсиновская), Нагатино, Марьино. На бровке II надпойменной террасы построен Новодевичий монастырь.

Первая (I, *Серебряноборская*) надпойменная терраса в черте города встречается лишь отдельными фрагментами: в Серебряноборской и Мневниковской излучинах, в Замоскворечье. Относительная высота террасы 8–10 м (абсолютные отметки 126–130 м).

Пойма р. Москвы сплошной полосой тянется вдоль реки. Большие участки поймы находятся в районах Тушина, Крылатского, Нижних Мневников, Лужников, Текстильщиков, Марьино, Братеева. Относительная высота поймы составляла 4 м над урезом реки. Она регулярно затопливалась во время весенних половодий. Заливные луга с большим количеством озеровидных понижений и стариц, наряду с «холмами» и «чертовыми» (оврагами), составляли неотъемлемую часть древнемосковского ландшафта. В черте города на пойме были озера. Некоторые озера и болотца уцелели по обоим берегам

р. Москвы у Коломенского. В настоящее время понятие поймы утратило прежнее значение, т.к. русло ограничено набережными, пойма частично затоплена, а на большей части подсыпана.

Старица на Великом лугу (напротив Кремля) была использована для прокладки водоотводного канала; старица в Крылатском — для постройки гребного канала. Наиболее значительные подсыпки поймы были проведены на территориях Болотной площади, Лужников.

В составе коренных ландшафтов этого района преобладали сосновые и широколиственно-сосновые надпойменные террасовые леса на дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных почвах. Пойменные луга и болота сочетались с пойменными черноольшаниками и дубравами на аллювиальных дерновых почвах.

II. ВТОРОЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

Представляет собой аккумулятивно-эрозионную равнину с высотами 175–185 м и суммарной мощностью четвертичных отложений 20–40 м. На фоне плоских участков, сложенных флювиогляциальными отложениями, выделяются пологие моренные холмы. Вся равнина перекрывается плащом безвалунных покровных суглинков, мощностью около 2 м. Для этой части Москвы характерны сглаженные формы рельефа с нечетко выраженными водоразделами малых рек, плоскими понижениями, которые ранее были заболочены. Из болот брали начало притоки р. Москвы. В коренных ландшафтах на моренном субстрате преобладали еловые и широколиственно-еловые леса, на флювиогляциальном, перекрытом покровными сглинками, - широколиственно-сосновые. Почвенный покров был представлен в основном дерново-подзолистыми суглинистыми почвами.

III. ТРЕТИЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

расположен на водно-ледниковой низменной равнине с высотами 155–165 м. Здесь господствуют плоские поверхности с неглубокими и широкими флювиогляциальными ложбинами, освоенными современной гидрографической сетью. Равнина с общим уклоном на юго-восток характеризуется относительно большой мощностью четвертичных водно-ледниковых и аллювиальных отложений (20–40 м). Для этой территории характерны песчаные дерново-подзолистые и болотно-подзолистые почвы с массивами торфяных болот. Для района характерна минимальная в городе густота гидросети. Речные долины здесь не всегда четко выражены, неглубоки и с трудом прослеживаются в рельефе. В коренных лесах доминировали сосновые и елово-сосновые древостои с примесью дуба и липы на дерново-подзолистых глеевых почвах. В переувлажненных низинах наряду с верховыми и переходными болотами ландшафт разнообразили черноольшаники и ивняки. Сохранились большие по площади городские леса и лесопарки. Отчасти это связано с плоскостью рельефа, слабой дренированностью местности, вследствие чего многие участки были заболоченными, сырыми и не пригодны для сельского хозяйства. Леса были царскими охотничьими угодьями.

IV. ЧЕТВЕРТЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

относится к пологоувалистой возвышенной равнине с высотами 175–250 м, сильно расчлененной овражно-балочной сетью. Поверхность возвышенности имеет ступенчатый характер. Нижние ступени перекрыты флювиогляциальными отложениями, высокие ступени сложены мореной. Поверх флювиогляциальных и моренных отложений лежит плащ покровных суглинков. Мощность четвертичных отложений 10–20 м, максимальная – не более 30 м. Возвышенность расчленена глубокими эрозионными долинами, балками и оврагами. В прошлом были характерны дубравы, липо-дубравы, елово-широколиственные леса на дерново-слабоподзолистых суглинистых почвах. В бассейнах рек сохранились участки лиственных лесов. На речках созданы каскады прудов. В живописных местах вдоль рек возводились усадьбы, рядом возникали вытянутые вдоль речек приусадебные парки. Эти участки не застраивались и со временем превращались в парки общего пользования.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА «ЛАНДШАФТЫ МОСКВЫ»

Группа _____ студент _____

свойство				
Абс. высоты, м				
Схематический профиль рельефа (можно словами)				
Геол. Строение (ПС, морена, флювиогляциал, коренные)				
Уровень грунтовых вод (высокий, средний, низкий, разный)				
Растительность (словами или схемой)				
Преобладающие почвы				
Морф. структура перечислить в порядке убывания: плакоры (1), склоны (2), МЭФ (3), болота (4)				
Тип хоз. освоения (с/х, лесо/х, смешанный)				

Самостоятельная работа № 4.1

Ландшафтное планирование курортного района в предгорьях Северного Кавказа

В живописных предгорьях Северного Кавказа разведано богатое месторождение термальных (до 40°C) углекислых минеральных вод высокой бальнеологической ценности. Району свойственны весьма благоприятные климатические условия (большое число дней солнечного сияния, чистый горный воздух, короткая и мягкая зима, умеренно-жаркое лето, сухая теплая осень).

Поблизости – на предкавказских равнинах находится один из крупнейших сельскохозяйственных районов юга России. В то же время отсутствуют предприятия химической, металлургической, машиностроительной промышленности, способные загрязнять окружающую среду. Все это позволяет ставить вопрос о создании в указанном месте бальнеологического и горноклиматического курорта федерального значения.

Вам надлежит разработать вариант территориального планирования лечебно-рекреационного курортного комплекса, исходя из специфики местных ландшафтных условий и общих правил и принципов построения культурного ландшафта.

Ландшафтная структура района представлена на прилагаемой схеме. Она включает следующие природные геосистемы:

1. Эрозионно-денудационное, широколиственно-лесное низкогорье (Н = 700 – 800 м), сложенное флишевой толщей, состоящей из ритмично повторяющихся пачек песчаников, глинистых сланцев и мергелей, поросшее дубовыми, дубово-грабовыми и букво-грабовыми лесами на горных лесных бурых почвах.

2. Подгорная пологохолмистая лугово-степная равнина (Н = 400 – 500 м), сложенная аллювиально-пролювиальными галечниками с покровом лессовидных суглинков и черноземами выщелоченными и типичными.

3. Комплекс надпойменных лугово-степных террас (h = 20 – 40 м), сложенных галечняковым аллювием, с маломощным плащом суглинков, выщелоченными черноземами и лугово-черноземными карбонатными почвами.

4. Речная пойма (h = 3 – 5 м) лугово-кустарниковая, валунно-галечниковая.

Дополнительные обозначения: 5 – термальные источники минеральных вод; 6 – направление преобладающего переноса воздушных масс.

Примечание: Н - абс. высота; h - высота над меженным уровнем реки.

На первом этапе ландшафтного планирования необходимо произвести функциональное зонирование представленного на схеме региона, выделив в его пределах:

- а) курортную (лечебно-рекреационную) зону;
- б) городские земли;
- в) сельскохозяйственные земли;
- г) леса I группы (санитарно-оздоровительные, почвозащитные и водоохранные).

Далее ландшафтное планирование производить в каждой из функциональных зон. В курортной зоне разместить:

1. Санаторные корпуса;
2. Водолечебный комплекс;
3. Курортные парки;
4. Водно-спортивный комплекс и аквапарк;
5. Лесопарк с лечебными тропами (терренкурами) для пеших прогулок с дозированными нагрузками;
6. Пейзажно-смотровые площадки;
7. Канатно-кресельную дорогу;
8. Рестораны и кафе.

В планировке курортного города выделить:

1. Административно-культурный центр;
2. Торговый центр;

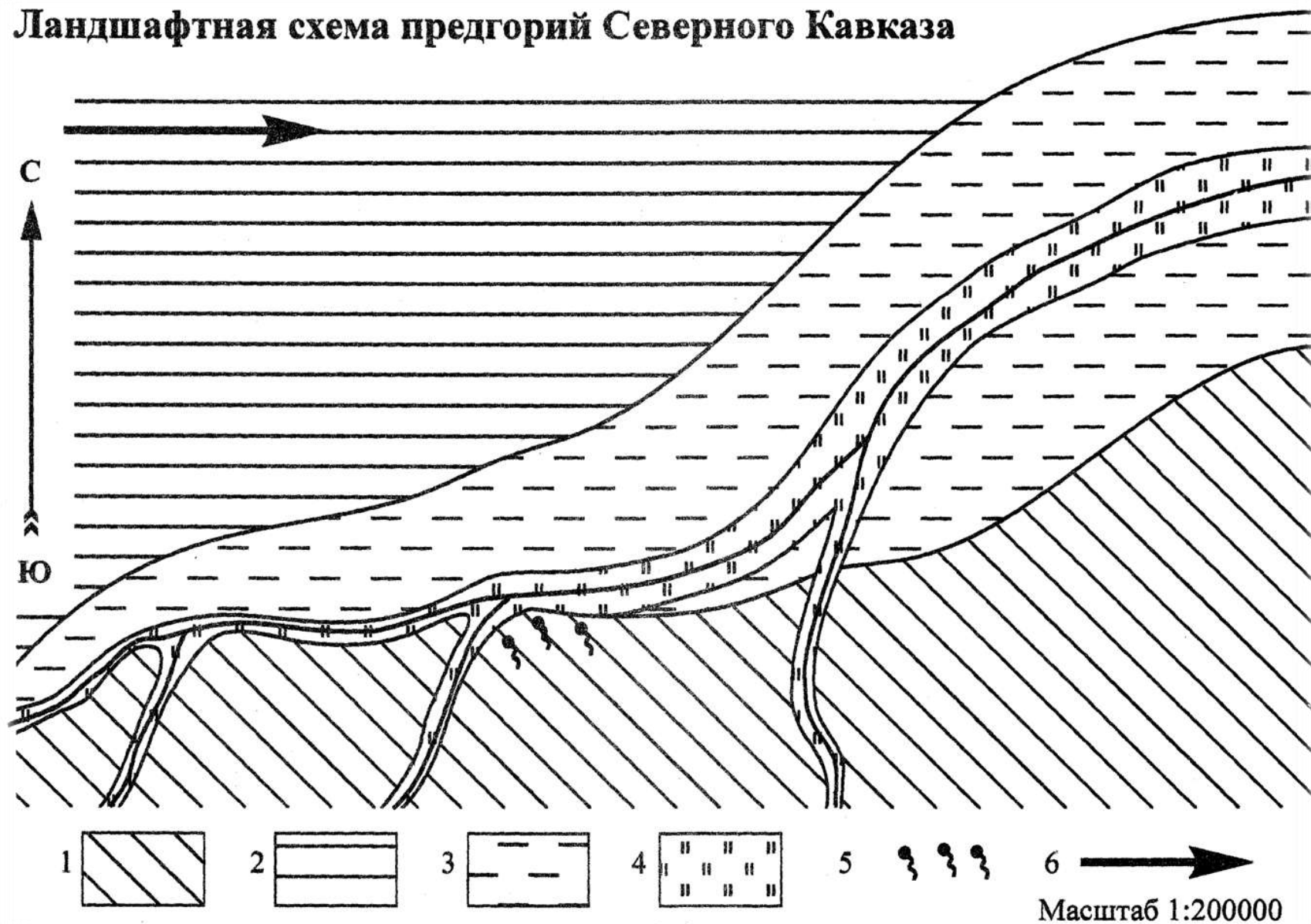
3. Жилые массивы;
 4. Железнодорожный вокзал и транспортно-складской комплекс;
 5. Промышленную зону (пищевая промышленность, домостроительный комбинат).
- На сельскохозяйственных землях разместить хозяйства различной специализации:
1. Зернового земледелия;
 2. Садоводства и овощеводства;
 3. Виноградарства;
 4. Мясо-молочного скотоводства.

В лесах I группы выделить:

1. Лесопарковую рекреационную зону;
2. Особо охраняемую зону экологического туризма;
3. Заповедную зону.

Ландшафтное планирование представить в виде схематической карты на предложенной ландшафтной основе, сопроводив карту развернутой объяснительной запиской.

Ландшафтная схема предгорий Северного Кавказа



Самостоятельная работа №4.2

Территориальное планирование помещичьей усадьбы

Центральная Россия. Начало XIX века. Вас пригласили разработать проект помещичьей усадьбы. Ландшафтные условия местности представлены на схематической карте. Вам необходимо оптимально вписать в ландшафт следующие хозяйственные объекты:

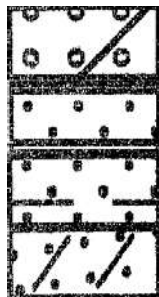
- 1) барский особняк;
- 2) парадный въезд в усадьбу;
- 3) церковь;
- 4) регулярный парк, его партеры и балюстрады;
- 5) пейзажный парк с прогулочными тропами;
- 6) беседку для отдыха и пейзажного обзора;
- 7) купальню;
- 8) жилые постройки для дворовых;
- 9) фруктовый сад;
- 10) огород;
- 11) скотный двор;
- 12) пастбища;
- 13) сенокосы.

Какие древесные породы следовало бы использовать для аллеи парадного въезда в усадьбу, в регулярном и пейзажном парках?

Главная задача – создать целостный культурный ландшафт, сочетающийся с местной природой.

Решение представить в виде плана, используя для этого в качестве основы ксерокопию прилагаемой ландшафтной схемы. Дать пояснительный текст, в котором обосновать свой проект.

Условные обозначения к ландшафтной схеме



пологохолмистая междуречная моренная равнина с широколиственно-еловыми лесами и пахотными угодьями (отн. выс. над меженным уровнем реки – $h = 40 - 50$ м);
долинный зандр с широколиственно-сосновым лесом ($h = 30 - 35$ м);

вторая надпойменная боровая терраса ($h = 17 - 20$ м);

первая надпойменная боровая терраса ($h = 10 - 12$ м);

пойма:

центральная луговая ($h = 3 - 5$ м);

приречная с сероольшаником ($h = 2,0 - 2,5$ м);

приречная с парковым ветляником ($h = 1,5 - 2,0$ м);

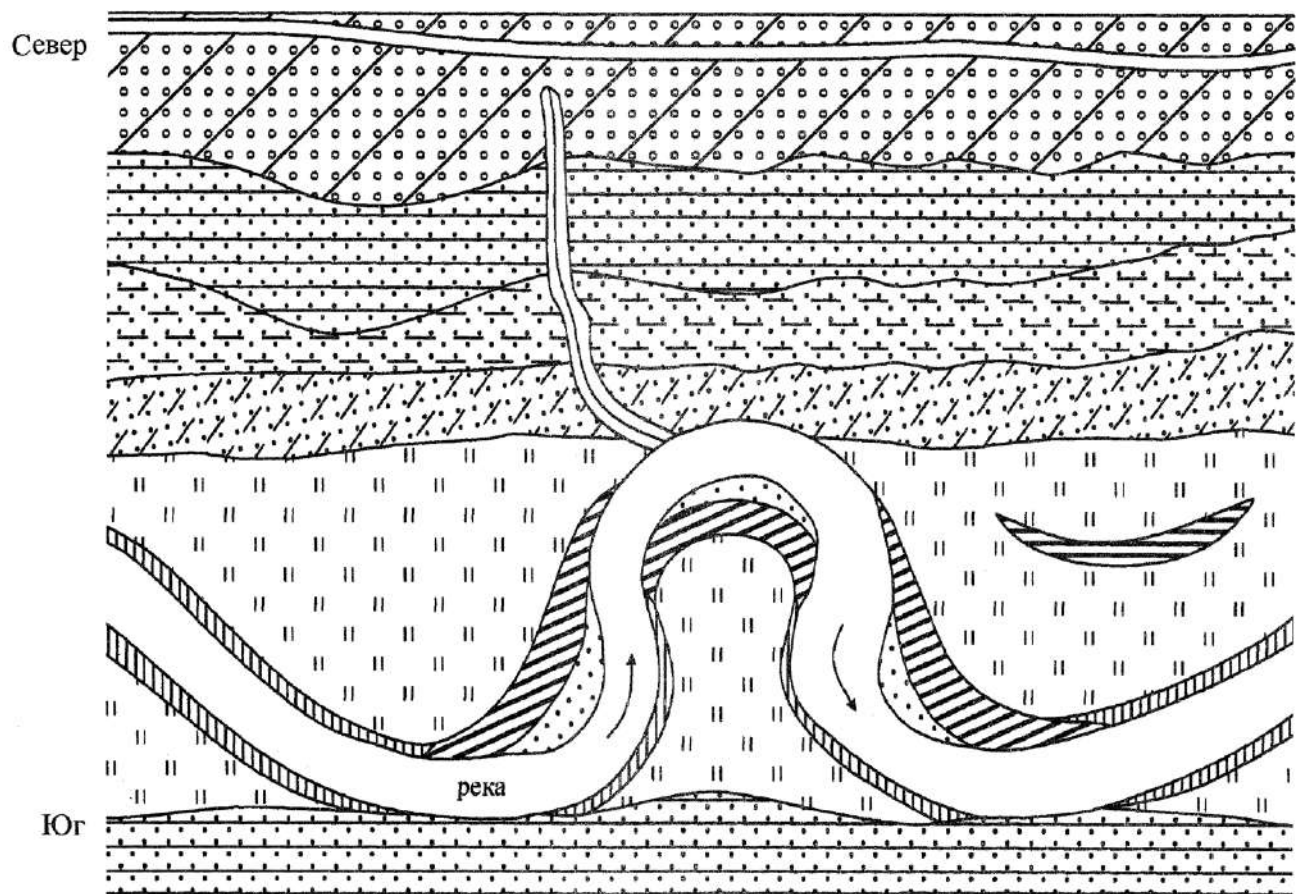
приустьевая песчаная отмель ($h = 1,0 - 1,5$ м);

старичное озеро;

долина ручья;

губернский тракт.





Ландшафтная схема помещичьих угодий

Самостоятельная работа №4.3

Территориальная организация степного сельскохозяйственного ландшафта

В степной зоне, на крупно-увалистой возвышенной равнине, расчлененной долинами малых рек, вам предстоит разместить сельскохозяйственные угодья в соответствии с морфологической структурой местного природного ландшафта. Иными словами, перед вами стоит задача, составить проект территориальной организации степного агроландшафта на принципах природно- сельскохозяйственной адаптивности. При этом важно, чтобы агроландшафт был устойчив к эрозии и дефляции почв, атмосферным засухам; чтобы речные водотоки не подвергались обмелению, заилению и химическому загрязнению (эвтрофикации).

Ландшафтные катены в данном районе от водораздела до речного водотока имеют следующую структуру:

- 1) степной приводораздельный лессовый плакор с черноземами тяжелосуглинистыми;
- 2) степной покатый придолинный склон междуречья, крутизной $5^{\circ} - 6^{\circ}$, сложенный лессами, с черноземами тяжелосуглинистыми;
- 3) крутой (около 20°) коренной склон речной долины, сложенный песчаниками, заросший дубовым лесом, с темно-серыми лесными супесчано-щебенчатыми почвами;
- 4) степная II надпойменная терраса речной долины, песчано-супесчаная, с плащом лессовидных суглинков и черноземами суглинистыми;
- 5) I надпойменная терраса, сложенная песками, поверхностно перевеянными, с сосновыми и степными лесами на дерново-боровых рыхло-песчаных почвах;
- 6) луговая пойма с аллювиальными суглинистыми почвами;
- 7) приречные пойменные древесно-кустарниковые заросли – урёма (из ивы, тополя, боярышника, черемухи и др.)

Где, по Вашему мнению, в пределах указанной катены, целесообразно расположить:

- а) пахотные угодья с почвозащитным противоэрозионным севооборотом, в котором главными культурами являются озимые пшеница и многолетние травы;
- б) пахотные угодья с зерно-пропашными севооборотами, в которых, помимо пшеницы и многолетних трав, выращиваются кукуруза, сахарная свекла и подсолнечник;
- в) пахотные угодья с почвозащитным противодефляционным травопольным севооборотом;
- г) пастбища для крупного рогатого скота;
- д) сенокосы.

Считаете ли Вы нужным каким-либо частям указанной катены придать функции экологического каркаса?

Есть ли необходимость создания в данном агроландшафте дополнительных элементов экологического каркаса?

Если да, то где и какого типа?

Решение задачи представьте в виде профиля агроландшафтной катены с пояснительным текстом.

Самостоятельная работа №4.4

Выбор места для основания города в Сибири

Представьте Россию XVII века. Идет активное освоение сибирских земель. Отряд землепроходцев получает задание достичь берегов Верхней Оби и основать там город-крепость с целью укрепления восточных рубежей российского государства, хозяйственного освоения региона и дальнейшего продвижения на восток.

Верхняя Обь пересекает с юга на север степную и лесостепную природные зоны, а также подтаежную подзону тайги. Долина реки на большом протяжении ассиметрична: русло прижимается к левому высокому коренному берегу, а на правом берегу располагается обширная пойма и система надпойменных террас. Левобережье представлено в основном лёссовым плато с типично зональными ландшафтами (степными, лесостепными, подтаежными). Плато осложнено ложбинами древнего стока с сосновыми лесами, именуемыми ленточными борами. Обская пойма, шириной 10 – 15 км, характеризуется преобладанием болотно-луговых ландшафтов, изобилует русловыми протоками и старицами, Надпойменные террасы сложены песками, часто осложнены дюнно-котловинным древне-эоловым рельефом. На них господствуют сосновые леса в сочетании с верховыми и низинными болотами. Ширина залесенного террасового комплекса правобережья достигает 30 – 50 км.

Выполняя полученное задание, примите обоснованное решение о месте заложения города- крепости.

Какую из природных зон предпочтете для размещения города и почему?

На каком берегу речной долины и в каком виде ландшафтов вы будете его строить?

Какие природные ландшафты и как вы считаете возможным осваивать под пахотные угодья, сенокосы и пастбища, для лесозаготовок с целью строительства населенных пунктов, охотничьего и рыболовного промысла?

Решение представить в виде схематического плана, сопроводив его текстовым обоснованием.

Самостоятельная работа № 4.5

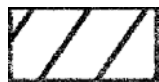
Ландшафтное планирование территории строительства металлургического комбината, тепловой электростанции и рабочего поселка в средней полосе России

На предложенной ландшафтной основе региона произвести территориальное планирование следующих хозяйственных объектов:

1. Сталеплавильный металлургический комбинат.
2. Паротурбинная тепловая электростанция (ТЭС) на угольном топливе с обратным водоснабжением.
3. Поселок городского типа для металлургов и рабочих ТЭС на 5 тыс. человек.
4. Пансионат, летний детский лагерь.
5. Городской водопровод: а) водозабор из естественного источника водоснабжения; б) насосная станция и водоочистные сооружения; в) водонапорная башня (или водонапорный резервуар), г) магистральный водопровод.
6. Очистные сооружения и сброс канализационных вод.
7. Земли полевого зерно-травяного севооборота.
8. Земли овощного севооборота.
9. Леса I группы.
10. Леса II группы.
11. Автодороги и мосты.

Представить схему ландшафтного планирования и пояснительную записку к ней.

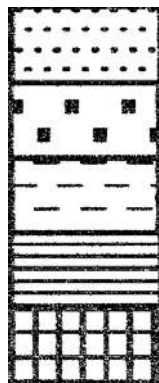
Ландшафтная структура региона



Пологохолмистая моренная водораздельная равнина ($h = 40 - 45$ м) с широколиственно-еловыми лесами (сурамень) на дерново-подзолистых суглинистых почвах.



Пологоволнистая II надпойменная терраса ($h = 20 - 25$ м), сложенная аллювиальными песками и супесями, с широколиственно-сосновыми лесами (суборь) на дерново-подзолистых супесчаных почвах.



Плосковолнистая I надпойменная терраса ($h = 10 - 15$ м), сложенная аллювиальными песками, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых песчаных почвах.

Луговая пойма ($h = 4 - 5$ м) с аллювиальными дерновыми карбонатными суглинистыми почвами.

Пойменное озеро старичного происхождения.

Озеро термокарстового происхождения на I надпойменной террасе.

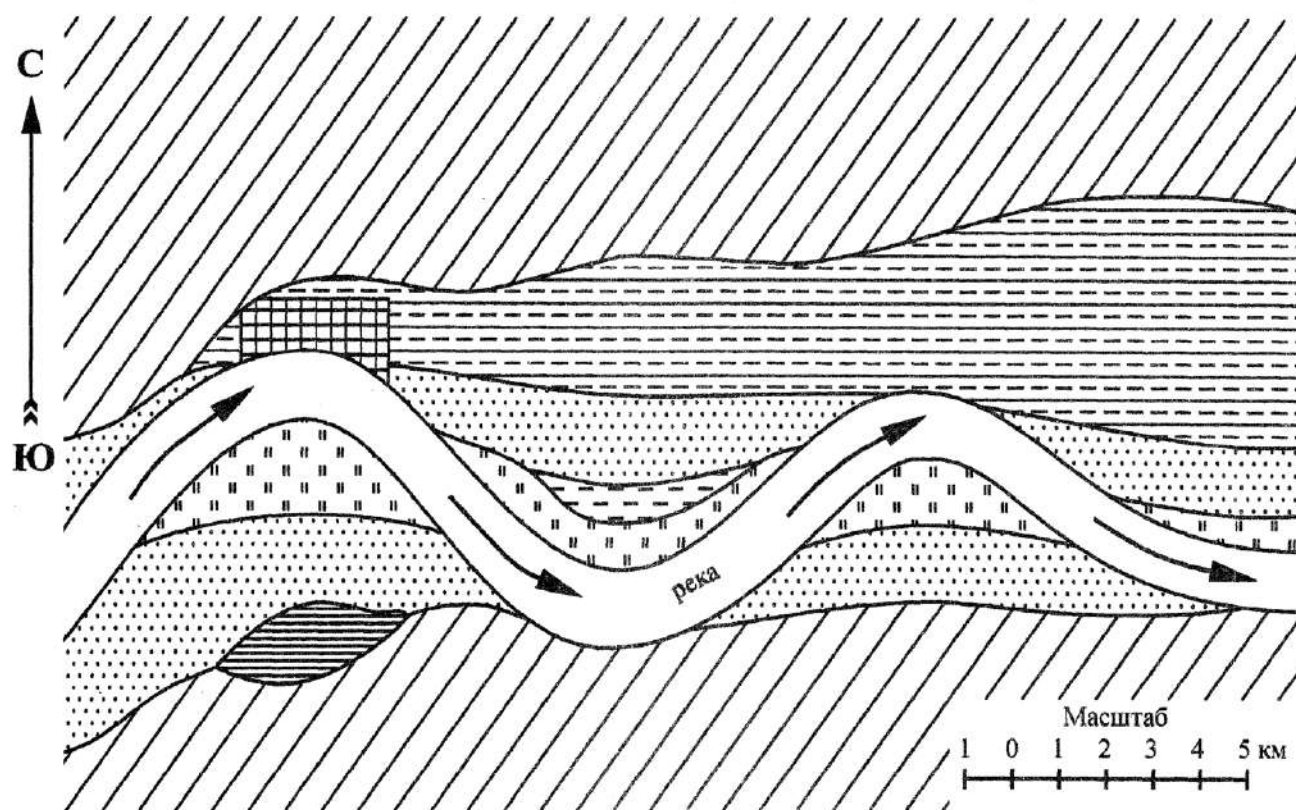
Старинный город (время основания XIV век); численность современного населения 15 тыс. человек.



Река со средним расходом около $100 \text{ м}^3/\text{с}$.

Примечание: h – относительная высота над меженным уровнем реки.

Ландшафтная структура региона, в котором запланировано строительство металлургического комбината, тепловой электростанции и рабочего поселка



Самостоятельная работа № 4.6

Территориальное планирование городского ландшафта

В Юго-Восточном Казахстане, у северного подножия высокого горного хребта, расчлененного речными долинами, запланировано строительство нового города. Место выбрано на подгорной пролювиальной степной равнине, которая в северном направлении, в 40 – 50 км от подножия гор сменяется песчаной пустыней. Указанный район отличается высокой сейсмичностью.

Известно, что уже существующие в аналогичных природных условиях города часто страдают от сильного смога, связанного с загрязнением атмосферы выбросами городского транспорта, котельных, ТЭЦ, ряда промышленных предприятий. Образованию смогов благоприятствует частая повторяемость антициклональных штилевых погод. Иногда предгорья подвергаются пыльным бурям со стороны песчаной пустыни. По горным долинам на подгорную равнину периодически низвергаются селевые потоки.

При проектировании города Вам следует решить следующие проблемы:

- 1) Какой тип городского строительства необходим, чтобы свести к минимуму опасные последствия землетрясений?
- 2) Как защитить город от селей?
- 3) Какую планировку города вы порекомендовали бы, чтобы ослабить загрязнение воздушного бассейна города и проявления смога, учитывая роль горно-долинных ветров в циркуляции воздушных масс на подгорной равнине?
- 4) Где разместить жилые районы?
- 5) Где запланировать общественный и культурный центр города?
- 6) В какой части города Вы считаете целесообразным разместить больницы, детские сады и ясли, дома для престарелых?
- 7) Где запланировать строительство промышленных объектов и ТЭЦ?
- 8) Где и какой ориентации должны быть заложены элементы городского экологического каркаса: а) зеленые древесно-кустарниковые насаждения; б) магистральный (головной) и распределительные оросительно-обводнительные самотечные каналы (арыки), питаемые водами горных рек?
- 9) Где и как создать зеленый защитный пояс города?
- 10) По каким городским магистралям Вы запретили бы движение грузового автотранспорта, переместив его на окружную автотрассу? Где ее построить?
- 11) По каким улицам следует проложить маршруты: а) городского автобуса; б) городского троллейбуса и трамвая с целью уменьшения загрязнения атмосферы общественным транспортом?

Решение представить в виде схематического плана будущего города и его окрестностей, сопроводив его пояснительным текстом.

Самостоятельная работа №4.7

Ландшафтное планирование леспромхоза в Сибири

В таежной зоне Сибири (в подзоне средней тайги) леспромхоз получил в свое распоряжение обширный (в несколько тысяч км²) лесной массив, распложенный как на равнине, так и в горах.

В пределах указанной территории, в живописной внутригорной впадине размещается озеро. Из него вытекает река, прорезающая горы глубокой долиной с залесенными крутыми склонами и узкой надпойменной террасой.

Выходя на равнину, река образует широкую долину с системой залесенных надпойменных террас и луговой поймой. На равнине река становится судоходной.

Вам предстоит решить задачу по рациональной организации лесохозяйственного ландшафта в описанных природных условиях. Где вы разместите:

- 1) лесные массивы главного пользования для сплошных лесозаготовительных рубок (леса III группы);
- 2) лесные массивы, где могут быть разрешены выборочные рубки (леса II группы);
- 3) леса I группы - почвозащитные, водоохранные, санитарно-экологические;
- 4) деревообрабатывающий комбинат;
- 5) рабочий поселок леспромхоза;
- 6) подсобное мясо-молочное и овощное хозяйство;
- 7) детские лагеря и дома отдыха;
- 8) автодороги, соединяющие рабочий поселок, промышленное и сельскохозяйственное предприятия, рекреационные объекты.

Время естественного восстановления спелых лесов главного пользования после вырубki составляет в данном районе 150 лет. Если в леспромхозе леса III группы занимают площадь 900 тыс. га, то какова может быть ежегодная расчетная лесосека?

Представьте ваше решение в виде схематической карты, используя для этого ксерокопию ландшафтной схемы, приложенной к заданию.

Дайте кратное текстовое обоснование ландшафтного планирования.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Ландшафтная оболочка, ее структурные варианты.
2. Ландшафтные школы и их особенности.
3. Геосистемная и экосистемная парадигмы. Свойства систем.
4. Типы морфолитогенеза.
5. Ландшафтные рисунки.
6. Литогенная основа ландшафта и ее свойства.
7. Воздух и природные воды в ландшафте.
8. Периодический закон географической зональности.
9. Водные режимы ландшафтов.
10. Плакор и эдафические варианты ландшафта.
11. Гигротопы ландшафтов.
12. Роль биоты в формировании ландшафтной оболочки. Экологические законы.
13. Трофическая пирамида – модель биологического круговорота вещества на потоке солнечной и гравитационной энергии. Человек в системе трофической пирамиды.
14. Ландшафтные связи.
15. Иерархия геосистем.
16. Учение о морфологической структуре географического ландшафта.
17. Парагенетические системы, нуклеарные системы и ландшафтно-географического поля.
18. Понятия ландшафтного экотона.
19. Понятия ландшафтной катены.
20. Зональные и аazonальные ландшафты. Плакоры.
21. Виды динамики ландшафтов.
22. Ландшафтная сукцессия.
23. Модель природно-антропогенных ландшафтов.
24. Функции ПАЛ.
25. Геоэкологическая классификация ландшафтов.
26. Агроландшафты. Концептуальная модель пахотного типа ландшафтов.
27. Городские ландшафты и их ландшафтная приуроченность.
28. Функциональное зонирование городских ландшафтов.
29. Ландшафты Москвы и их освоение человеком.
30. Принципы ландшафтного планирования.
31. Экологический каркас как инструмент ландшафтного планирования.
32. Правило вектора и поляризации.
33. Эстетика и дизайн ландшафта.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Ландшафтоведение*» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
Зав.кафедрой
Н.П. Тарасова

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА ЮНЕСКО
«ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**Учебный курс «Устойчивое развитие»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Типы морфолитогенеза.
2. Принципы ландшафтного планирования.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ворончихина, Е. А. Основы ландшафтоведения : учебное пособие для вузов / Е. А. Ворончихина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14460-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543573>

Б. Дополнительная литература

2. Чернов, А. В. Общее землеведение : учебное пособие для вузов / А. В. Чернов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 544 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18543-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535331>
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990.
4. Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М., 1994.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 11, (общее число слайдов – 74);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История и методологические основы ландшафтоведения	<i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	Оценка за контрольную работу № 1 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)
Раздел 2. Компоненты ландшафта и его вертикальная структура	<i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	Оценка за самостоятельную работу № 1 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)

Раздел 3. Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование	<i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	Оценка за самостоятельную работу № 2 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)
Раздел 4. Динамика, эволюция и устойчивость геосистем	<i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	Оценка за самостоятельную работу № 2 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)
Раздел 5. Природно-антропогенные ландшафты	<i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <i>Владеет:</i> приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных	Оценка за самостоятельную работу № 3 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)

	аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	
Раздел 6. Основы ландшафтного планирования	<i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <i>Владеет:</i> приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	Оценка за самостоятельную работу № 4 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Ландшафтоведение»**

основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование
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»

Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов

« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 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 «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

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

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

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

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

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикаторов достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знает основные понятия базовых фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования; ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле

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;
 - 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		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,44	160	2,66	96	1,78	64
Лекции	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Самостоятельная работа	0,56	20	0,34	12	0,22	8
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2	0,34	0,2	0,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8		11,8		8
Вид контроля – Зачет			+	+		
Вид контроля – Экзамен	1	36			1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4			1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы			Семестр			
	Всего		1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,44	120	2,66	72	1,78	48
Лекции	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Самостоятельная работа	0,56	15	0,34	9	0,22	6
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,15	0,34	0,15	0,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		14,85		8,85		6
Вид контроля – Зачет			+	+		
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:			Зачет		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
1 СЕМЕСТР					
	Раздел 1. Введение. Элементы алгебры	24	10	12	2
1.1	Числовые множества, комплексные числа. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	12	5	6	1
1.2	Матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы матрицы. Квадратичные формы.	12	5	6	1
	Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	12	6	4	2
2.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	4	2	1	1
2.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	4	2	2	0
2.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	4	2	1	1
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	24	12	10	2
3.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	6	3	2	1
3.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	6	3	3	0
3.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	6	3	2	1
3.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	6	3	3	0
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	24	10	12	2

4.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	8	4	4	0
4.2	Методы интегрирования.	8	3	4	1
4.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла.	8	3	4	1
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	24	10	10	4
5.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	8	3	4	1
5.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	8	3	3	2
5.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	8	4	3	1
	ИТОГО	108	48	48	12

2 СЕМЕСТР					
	Раздел 6. Дифференциальные уравнения первого порядка.	18	8	8	2
6.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	6	3	3	0
6.2	Однородные уравнения I-го порядка. Линейные уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.	6	2	3	1
6.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	6	3	2	1
	Раздел 7. Дифференциальные уравнения второго порядка.	18	8	8	2
7.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	5	2	2	1
7.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его	5	2	2	1

	свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.				
7.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	4	2	2	0
7.4	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Алгоритм построения общего решения.	4	2	2	0
	Раздел 8. Системы дифференциальных уравнений.	18	8	8	2
8.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	6	3	3	0
8.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	6	3	2	1
8.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	6	2	3	1
	Раздел 9. Числовые и функциональные ряды.	18	8	8	2
9.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.	5	2	2	1
9.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	5	2	2	1
9.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	4	2	2	0
9.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	4	2	2	0
	Всего	72	32	32	8
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108	32	32	8

4.2. Содержание модулей дисциплины

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Элементы алгебры.

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная

матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. 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 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. 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. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

Раздел 5. 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. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Производная по направлению. Градиент и его свойства.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. 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 7. 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 дифференциального 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 8. 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.

Раздел 9. 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. Знакопередающие 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 ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	Разделы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:									

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.		+	+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижений:										
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикаторов достижения ОПК									
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знает основные понятия базовых фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-1.5. Владеет методами решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний фундаментальных разделов наук о Земле	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ модуля дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1 семестр			
1.	1.1	Практическое занятие 1. Комплексные числа. Определители II и III порядков.	2
2.	1.1.	Практическое занятие 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости, кривые II порядка.	2
3.	1.2.	Практическое занятие 3. Матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2
4.	2.1 2.2	Практическое занятие 4. Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
5.	2.3	Практическое занятие 5. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
6.	3.1	Практическое занятие 6. Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
7.	3.2	Практическое занятие 7.	2

		Производная сложной функции и высшего порядка. Дифференциал функции.	
8.	3.3	Практическое занятие 8. Вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.	2
9.		Контрольная работа № 1	2
10.	3.4	Практическое занятие 9. Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	2
11.	3.4	Практическое занятие 10. Полное исследование функции и построение её графика.	2
12.	4.1	Практическое занятие 11. Таблица основных интегралов. Непосредственное (табличное) интегрирование.	2
13.	4.1	Практическое занятие 12. Интегрирование методом введения под знак дифференциала, методом разложения.	2
14.	4.2	Практическое занятие 13. Интегрирование заменой и по частям.	2
15.	4.2	Практическое занятие 14. Интегрирование рациональных дробей.	2
16.	4.2	Практическое занятие 15. Интегрирование некоторых иррациональностей и тригонометрических функций.	2
17.	4.3	Практическое занятие 16. Определенный интеграл.	2
18.		Контрольная работа № 2	2
19.	5.1	Практическое занятие 17. Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
20.	5.2	Практическое занятие 18. Производные сложной функции. Полная производная.	2
21.	5.2	Практическое занятие 19. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
22.	5.2	Практическое занятие 20. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
23.	5.3	Практическое занятие 21. Производная по направлению и градиент.	2
24.		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	48 часов		

2 семестр			
1.		Практическое занятие 1. Повтор материала 1 семестра	2
2.	6.1 6.2	Практическое занятие 2. Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
3.	6.3	Практическое занятие 3.	2

		Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$.	
4.	6.3	Практическое занятие 4. Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	2
6.		Контрольная работа № 1	2
6.	7.1	Практическое занятие 5. Решение дифференциальных уравнений II -го порядка, допускающих понижение порядка.	2
7.	7.2	Практическое занятие 6. 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
8.	7.3	Практическое занятие 7. Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $e^{ax} \cdot (A \cos bx + B \sin bx)$.	2
9.	7.4	Практическое занятие 8. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами.	2
10.	8.1 8.2	Практическое занятие 9. 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
12.		Контрольная работа № 2	2
12.	9.1	Практическое занятие 10. Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости. Интегральный признак Коши.	2
13.	9.2	Практическое занятие 11. Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	2
14.	9.3	Практическое занятие 12. Исследование сходимости знакочередующихся рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	
15.	9.4	Практическое занятие 13. Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	32 часа		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за первую контрольную работу **40** баллов, максимальная оценка за вторую и за третью контрольные работы по **30** баллов за каждую); **3** контрольные работы во **2** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **1** семестре составляет **100** баллов и во **2** семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме экзамена во **2** семестре (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольную работу 1 (1 семестр) составляет 40 баллов, за контрольные работы 2-3 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую работу и за контрольные работы 4-6 (2 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу.

1 СЕМЕСТР

Раздел 1, 2, 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 8 вопросов по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Даны $z_1 = -2 + 2i$, $z_2 = -4 + 5i$. Найдите $z_1 \cdot z_2$,

Вычислить пределы:

2. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 + 1}{7n^3 - 4n^2 + 2n}$

3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 5x + 3}{\sqrt{x} + 8 - 3}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+2} \right)^{3x}$

6. Найти $f'(x)$: $f(x) = \ln \frac{x^2 + 1}{3x} - \arctg \sqrt{1-x} + x \cdot 3^{\sin^2 x}$

7. $y = \frac{\sqrt{x} + \operatorname{arctg} x}{\cos x}; dy - ?$

8. Вычислить пределы по правилу Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 - 3x + 2}$

Вариант 2.

1. Даны $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -5 + i$. Найдите $\frac{z_2}{z_1}$.

Вычислить пределы:

2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{11 - x} - \sqrt{7 + x}}{3x^2 - 4x - 4}$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \cdot \sin 2x}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 10}{x + 6} \right)^{5x}$

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

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

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

7. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$

Вариант 3.

1. Даны $z_1 = 1 - i$, $z_2 = 4 - 3i$. Найдите z_1^4 .

Вычислить пределы:

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{\sqrt{x^2 + 16} - 5}$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{1 - \cos 3x}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{8}{x}}$

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

6. $y = \frac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3 \operatorname{arctg} 4x}{\ln(3x + 2)}; dy - ?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

$$7. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)}{\sin(3\pi x)}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{e^{x^2} - 1}$$

Вариант 4.

1. Даны $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 3 - 4i$. Найдите $\sqrt[6]{z_1}$,

Вычислить пределы:

$$2. \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 - 2n + 7}{3n^3 + n^2 - 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{9 - 2x} - \sqrt{5 - x}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x^3}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x} \right)^{2-5x}$$

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

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

8. Вычислить пределы по правилу Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}$

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = (2x+1)e^{\frac{-x^2}{3}}$.

Вычислить интегралы:

$$2. \int (3-x) \sin \frac{x}{2} dx;$$

$$3. \int \cos^3 3x \cdot \sin^7 3x dx;$$

$$4. \int \frac{3x^2 + x - 6}{x^3 + 2x^2} dx;$$

$$5. \int_{-1}^7 \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}} dx.$$

Вариант 2.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$.

Вычислить интегралы:

$$2. \int (3x - 4) \cos 6x dx$$

$$3. \int \cos^3 \frac{x}{2} \cdot \sin^6 \frac{x}{2} dx$$

$$4. \int \frac{x^2 - 3x - 7}{(x-2)(x^2+5)} dx.$$

$$5. \int_{-1}^2 \frac{2x+1}{\sqrt{x+2}} dx$$

Вариант 3.

1. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции

$$y = \frac{x}{x^2 + 1}.$$

Вычислить интегралы:

$$2. \int (8x^3 - 6x^2 + x) \ln x dx$$

$$3. \int \operatorname{ctg}^2 5x dx;$$

$$4. \int \frac{5x^2 - 2x + 1}{(3x+1)(x^2+1)} dx.$$

$$5. \int_0^3 \frac{dx}{2 + \sqrt{x+1}}.$$

Вариант 4.

1. Найти асимптоты графика функции

$$y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}.$$

Вычислить интегралы:

$$2. \int (2x+1)e^{4x} dx;$$

$$3. \int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx;$$

$$4. \int \frac{2x^2 + 3x - 12}{x^3 - 4x^2} dx.$$

$$5. \int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}} dx$$

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1.

$$1. \text{ Найти } dz \text{ если } z = \frac{\operatorname{tg}^3 3x}{\sqrt{y}}$$

$$2. \text{ Найти } \frac{dz}{dx} \text{ если } z = \ln(e^x - e^y), \text{ где } y = \operatorname{ctg} 5x.$$

3. Найти производную функции $u = \operatorname{arctg} \frac{xy}{z}$ в точке $M(1;2;2)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(2;3;-3)$

4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(1;0;-3)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2) + xyz$

5. 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. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = x^2 \ln y$, где $x = \frac{u}{v}, y = 3u - 2v$.
3. 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.
4. Найти величину наибольшей скорости изменения функции $u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z$ в точке $M(1; 1; 1)$.
5. Найти экстремумы функции $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

Вариант 3.

1. Найти dz если $z = \arctg \sqrt{x^y}$.
2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \tg \frac{\sqrt{2y}}{x}$, где $y = 5^{-x}$.
3. Найти производную функции $u = \frac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке $M(1; -1; 1)$ в направлении вектора $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.
4. Найти $\text{grad} u$ в точке $M(1; 1; -2)$ его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3 y z^2$.
5. 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. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x + 3y)$, где $x = \frac{u+1}{v}, y = u \cos v$.
3. Найти производную функции $u = e^{3x - \sin \pi y}$ в точке $M(-1; 0)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(3; 4)$.
4. Найти $\text{grad} u$ в точке $M(2; 2; 1)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.
5. Найти экстремумы функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

Вариант № 2

$$1) (\sqrt{xy} - x)dy + ydx = 0, y(1) = 1$$

$$2) y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos^3 x}$$

$$3) (e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$$

$$4) 2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2} y' = 0$$

$$5) (1 - x^2 y)dx + x^2(y - x)dy = 0$$

Вариант № 3

$$1) xy' - y + \sqrt{x^2 + y^2} = 0, y(1) = 0$$

$$2) xy' + y - e^x = 0$$

$$3) \frac{3x^2}{\sqrt{y}} dx + \left(\ln y - \frac{x^3}{2\sqrt{y^3}} \right) dy = 0$$

$$4) (1 + e^x)yy' = e^x$$

$$5) (x^2 \cos x - y)dx + xdy = 0$$

$$1) y' = \frac{\frac{y}{xe^x} + y}{x}, y(1) = 0$$

$$2) y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$$

$$3) \frac{y}{x} dx + (y^3 + \ln x) dy = 0$$

$$4) 2x dx - y dy = yx^2 dy - xy^2 dx$$

$$5) (2e^x + y^4)dy - ye^x dx = 0$$

Вариант № 4

$$1) y' = \frac{x+y}{x-y}, y(1) = 0$$

$$2) xy'(x-1) + y = x^2(2x-1)$$

$$3) (x \cos 2y + 1)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$$

$$4) 3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2 + y^2} dx = 0$$

$$5) (y + \ln x)dx - xdy = 0$$

Раздел 7, 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 5 вопросов 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

$$1. y'' \cdot y^3 + 49 = 0, y(3) = -7; y'(3) = -1.$$

$$2. y'' \cdot \operatorname{ctg} 2x + 2y' = 0$$

$$1. y''' + 2y' = 6e^x (\sin x + \cos x);$$

$$2. y'' - 2y' + y = 3e^x \sqrt{x-1}.$$

$$3. \begin{cases} x' = -7x + y, \\ y' = -5y - 2x. \end{cases}$$

Вариант № 4

$$1. y'' + 8 \sin y \cdot \cos^3 y = 0, y(0) = 0; y'(0) = 2.$$

$$2. y'' + \frac{2x}{x^2 + 1} y' = 2x$$

$$3. y'' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}$$

$$4. y'' + 16y = \operatorname{ctg} 4x$$

$$5. \begin{cases} x' = 2y - 3x, \\ y' = y - 2x. \end{cases}$$

Раздел 9. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^3}}{\sqrt{n^3 + 3}}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2) \cdot \ln^2(3n+2)}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

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

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

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

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.
$$\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n \ln n}.$$

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

Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

1.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+7}{3n^3+n}.$$

2.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-3) \cdot \sqrt{\ln(8n-3)}}.$$

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.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\operatorname{arctg}(3n+2)}}{1+(3n+2)^2}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

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

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

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

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет, 2 семестр – экзамен)

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.2.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 6-9 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена.
10. Основные уравнения математической физики.
11. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.
12. Необходимый признак сходимости.
13. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.
14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.

16. Интегральный и радикальный признаки Коши.
17. Знакопередающие ряды: признак Лейбница.
18. Знакопередающие ряды: абсолютная и условная сходимости.
19. Признак абсолютной сходимости.
20. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
21. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
22. Свойства степенных рядов.
23. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, основные разложения.
24. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.
25. Ряды Фурье: определение, свойства.
26. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
27. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.

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

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

2 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 6-9 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«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
	05.03.06 Экология и природопользование
	Математика
БИЛЕТ № 1 - Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай $D=0$) (с доказательством). - Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка. - Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов. - Решить дифференциальное уравнение: $(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$ - Решить задачу Коши: $y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x$, $y(0) = -1$; $y'(0) = 1$ - Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - y' = 5 - 2x$ - Исследовать знакопередающийся ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$	

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	05.03.06 Экология и природопользование
	Математика
БИЛЕТ № 2	
1. Знакопередающиеся ряды. Доказать признак Лейбница.	
2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.	
3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.	
4. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}$	
5. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 1$	
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 2x(1-x)$	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7+3n}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда:	
$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$	

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).

Б) Дополнительная литература:

1. Элементы алгебры: учебное пособие / А. Н. Шайкин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 119 с.: ил.

2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.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.
9. 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.
10. 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.
11. 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 реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muctr.ru/>, (общее число слайдов – 640);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 6 контрольных работ, общее число вариантов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестация, общее число билетов – 50).

10. 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 01.01.2023 составляет **1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

11.1. 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.

11.2. 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>.

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

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

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. 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. Элементы алгебры.	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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)
Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)
Раздел 3.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления,	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

Дифференциальное исчисление 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
Раздел 4. Интегральное 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр)

	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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
2 СЕМЕСТР		
Раздел 6. 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 7. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы	Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене

	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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
Раздел 8. 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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 9. 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:	Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр) Оценка на экзамене

	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; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

«_____Математика_____»

основной образовательной программы

___ 05.03.06 ___ «__Экология и природопользование __»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к. э. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Е. С. Оганесян.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития»** относится к предметам по выбору вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.02.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, экономики, устойчивого развития и информатики.

Цель дисциплины – формирование представлений об использовании методов математического моделирования для решения проблем устойчивого развития и моделирования глобальных процессов, выработка умений использовать в профессиональной деятельности приобретенную в ходе изучения дисциплины совокупность знаний, умений и навыков для создания, отладки и применения собственных математических моделей с целью решения прикладных задач.

Задачи дисциплины – построение и содержательный анализ математической модели устойчивого социо-эколого-экономического развития региона в форме дискретной задачи оптимального управления на основе статистических данных

Дисциплина **«Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А
			ПК-1.5. Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	
			ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	

			ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов;
- последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач;
- границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны;

Уметь:

- собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели;
- разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель;
- применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении;

Владеть

- терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей;
- процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования;
- методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,35	48	36
Лекции	0,9	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	2,65	96	72
Контактная самостоятельная работа	2,65	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,6	71,7
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Дискретные и непрерывные математические модели. Особенности, области применения.	36	8	4	24
2.	Раздел 2. Экономические модели, финансовые (монетарные) расчеты	36	8	4	24
3.	Раздел 3. Демографические и популяционные модели.	36	8	4	24
4.	Раздел 4. Модель World3, ключевые переменные и подсистемы.	36	8	4	24
	ИТОГО	144	32	16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Дискретные и непрерывные математические модели. Особенности, области применения.

Метод половинного деления: реализация в дискретной и непрерывной моделях. Поиски корней уравнения на участке. Локальные экстремумы, максимальное и минимальное количество корней при использовании полиномов различных порядков. Понятие точности. Критерии окончания расчетов.

Раздел 2. Экономические модели, финансовые (монетарные) расчеты.

Особенности расчетов банковских вкладов при фиксированной годовой и ежемесячной ставке, а также с учетом количества дней в месяце. Понятие капитализации процентов. Представление о сценариях поведения системы в моделировании.

Кредиты. Тело кредита и процент за пользование кредитом. Варианты расчета процентов и организации графика выплат. Правила безопасности для заемщика. Особенности экономических подсистем в глобальных математических моделях.

Раздел 3. Демографические и популяционные модели.

Коэффициенты рождаемости и смертности. Фертильность. Численность населения, демографический переход и его моделирование. Статистические данные по различным странам мира. Изменение численности населения Земли в ходе доисторических и исторических периодов.

Демографическая пирамида. Распределение населения по полу и возрасту. Статистические данные по населению России с 1897 г. до наших дней. Определение демографических параметров населения на основе пирамиды возрастов, моделирование изменений в половозрастном составе населения на несколько поколений вперед.

Влияние усреднения, точности задания параметров и исходных положений модели на результаты моделирования. Особенности демографических подсистем в глобальных математических моделях.

Раздел 4. Модель World3, ключевые переменные и подсистемы.

Анализ сценариев модели при помощи программного обеспечения Stella Model Viewer и модели world3.str. Изучение этапов создания, доработки, использования, плюсов и минусов модели World3 с точки зрения проблематики устойчивого развития и моделирования глобальных социо-эколого-экономических процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов;	+	+	+	+
2	– последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач;	+	+	+	+
3	– границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны;	+	+	+	+
	Уметь:				
4	– собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели;	+	+	+	+
5	– разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель;	+	+	+	+
6	– применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении;	+	+	+	+
	Владеть:				
7	– терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей;	+	+	+	+
8	– процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования;	+	+	+	+
9	– методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные</u> компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			

10	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач	+	+	+	+
		ПК-1.5. Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
		ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	+	+	+	+
		ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Метод половинного деления: реализация в дискретной и непрерывной моделях. Поиски корней уравнения на участке.	4
2	2	Тело кредита и процент за пользование кредитом. Варианты расчета процентов и организации графика выплат.	4
3	3	Численность населения, демографический переход и его моделирование.	4
4	4	Анализ сценариев модели при помощи программного обеспечения Stella Model Viewer и модели world3.str.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 45 баллов), теста (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

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 и тест. Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 и 3 (4 семестр) составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за тест (4 семестр) составляет 15 баллов.

Выполнение индивидуальной контрольной работы

Контрольная работа представляет собой индивидуальное научно-аналитическое исследование, выполненное студентом по заданной тематике в часы самостоятельной работы с применением средств и возможностей информационных систем и технологий.

Контрольная работа имеет целью:

- выработку у студентов навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию студентами теоретических знаний с использованием инструментальных средств информационных систем и технологий;
- формирование и развитие у студентов научно-исследовательских навыков поиска, выборки, анализа и обработки экономической информации;
- получение различных видов отчетов для интерактивного анализа управленческой информации.
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных студентами при изучении данной и других финансово-экономических дисциплин.

Тематика индивидуальных контрольных работ

1. Возрастно-половая структура населения.
2. Демографический анализ рождаемости и смертности населения.
3. Когортно-компонентный метод демографического прогнозирования.

Контрольная работа № 1. Примерное задание.

Проанализировать возрастно-половую структуру населения региона России на 1 января 2016 г. Номер региона соответствует номеру студента в списке группы.

Минимальные требования:

- построить возрастно-половые пирамиды населения региона на 01.01.2016г.;
- провести сравнение построенной возрастно-половой пирамидой с возрастно-половой пирамидой России на 01.01.2016г., либо с возрастно-половой пирамидой выбранного региона на некоторую дату в прошлом;
- провести качественный анализ тенденции, в том числе предложить гипотезы относительно причин формирования сложившейся в регионе возрастно-половой структуры (опирайтесь на вопросы для подготовки к защите индивидуальной домашней лабораторной работы).

Исходные данные: используйте информацию с сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>), Бюллетень «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на ...»

Вопросы для подготовки к защите

1. Поперечный анализ и условное поколение.
2. Основные принципы поперечного анализа.
3. Демографическая сетка Лексиса.
4. Рождаемость и плодовитость.
5. Взаимосвязь понятий, характеризующих соотношение бездетности, инфертильности, плодовитости и бесплодия.
6. Показатели рождаемости для условного поколения.
7. Расчет общего и специального коэффициентов рождаемости.

8. Расчет возрастных и суммарного коэффициента рождаемости.
9. Коэффициент детности.
10. Показатели календаря рождений условного поколения.
11. Показатели календаря рождений реального поколения.
12. Кумулятивные коэффициенты рождаемости к определенному возрасту.
13. Понятие репродуктивного поведения.
14. Нормативный и эмпирический подход.
15. Индексы рождаемости Э.Коула.
16. Гипотетический минимум естественной рождаемости (ГМЕР).
17. Индексы Э. Коула и индексы ГМЕР: сходство и различия.
18. Модель непосредственных детерминант рождаемости Дж. Бонгаарта: основные особенности.

Контрольная работа № 2. Примерное задание.

Проанализировать смертность и рождаемость населения региона России в 2015 г. Номер региона соответствует номеру студента в списке группы.

Минимальные требования (смертность):

- на основании возрастных коэффициентов смертности по региону рассчитать вероятности умереть в возрастных интервалах (пользуясь известными Вам методами - Чанга, Паевского, Гревилла), построить на их основе таблицы смертности населения для условного поколения соответствующего региона в 2016г.;
- иллюстрируйте показатели смертности в графическом виде (графики вероятностей умереть, отдельно для мужчин и женщин);
- охарактеризуйте уровень смертности в регионе на основе построенных таблиц и графиков. Используйте показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении, сравните уровень смертности в регионе по этому показателю с общероссийским (в том числе - в динамике);
- сравните смертность мужчин и женщин: рассчитайте вклад в разницу продолжительности жизни при рождении у мужчин и женщин различных возрастных групп и представьте результаты расчетов на графике. Прокомментируйте обнаруженные особенности; выявите возрастные группы, в наибольшей и в наименьшей степени влияющие на разницу в смертности между мужчинами и женщинами; приведите предположения о причинах смерти, приводящих к разнице в уровне смертности мужчин и женщин.

Минимальные требования (рождаемость):

- рассчитайте суммарный коэффициент рождаемости и средний возраст матери при рождении ребенка - в регионе и в России в целом в 2015 г. и в динамике с 1990 г.;
- рассчитайте и проиллюстрируйте специальный коэффициент рождаемости;
- на основе известных Вам показателей прокомментируйте изменения в рождаемости в Вашем регионе; выделите специфические периоды в снижении рождаемости в Вашем регионе; снижалась ли рождаемость в Вашем регионе с той же скоростью и в те же сроки, что и в России в целом?

При подготовке работы опирайтесь на вопросы для подготовки к защите индивидуальной домашней лабораторной работы 2.

Исходные данные: используйте информацию с сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>), «Регионы России».

Вопросы для подготовки к защите

1. Понятие смертности.
2. Показатели уровня смертности.
3. Общий коэффициент смертности.
4. Повозрастные коэффициенты смертности.
5. Младенческая смертность.
6. Специфика расчета коэффициента младенческой смертности.

7. Влияние возрастной структуры на величину общих коэффициентов смертности.
8. Методы стандартизации.
9. Понятие таблицы смертности.
10. Демографический смысл средней ожидаемой продолжительности жизни новорожденного.
11. Построение полной и краткой таблицы смертности.
12. Основные факторы уровня смертности и продолжительности жизни.
13. Понятие смертности по причинам и ее анализ.
14. Эпидемиологический переход.
15. Система коэффициентов рождаемости.
16. Какие демографические факторы влияют на динамику общего, специального и суммарного коэффициентов рождаемости.
17. Таблицы рождаемости.
18. Модель рождаемости Коула-Рассела.
19. Вероятность увеличения семьи.
20. Изучение рождаемости в реальных поколениях.

Контрольная работа № 3. Примерное задание.

С помощью когортно-компонентного метода прогнозирования возрастно-половой структуры населения построить среднесрочный прогноз для выбранного региона на срок до 2030г. без учета миграции (в предположении закрытого населения). Рассмотрите трендовый сценарий прогнозирования показателей рождаемости и смертности. Кроме этого, рассмотрите (предложите сами) один высокий и один низкий сценарий (обоснуйте свой выбор).

Исходные данные.

При использовании метода аналогий можно опираться на информация о смертности о смертности и рождаемости в европейских странах, которая доступна, на сайте <http://mortality.org> (смертность), и на сайте Базы данных рождаемости The Human Fertility Database: <http://www.humanfertility.org/> (рождаемость).

По Российской Федерации и регионам - информацию можно найти в статистических ежегодниках, а также на сайте РЭШ: <http://demogr.nes.ru>.

После построения прогноза, постарайтесь найти на сайте территориального подразделения Росстата по рассматриваемому региону прогноз, рассчитанный Росстатом.

При защите Вы будете должны уметь объяснить этапы построения прогноза, представить комментарии и анализ выполненного прогноза, ответить на контрольные вопросы, напр., каким образом можно использовать результаты прогноза для корректировки социальной политики в регионе. Полученный прогноз необходимо сравнить с прогнозом Росстата (почитайте описание сценариев, использованных Росстатом). Выявить возможные причины выполненного прогноза и прогноза Росстата.

Вопросы для подготовки к защите

1. Процесс воспроизводства населения.
2. Брутто-коэффициент воспроизводства населения.
3. Нетто-коэффициент воспроизводства населения.
4. Показатели длины поколения и истинного коэффициента естественного прироста.
5. Режим воспроизводства.
6. Коэффициент Лотки.
7. Простое, суженное и расширенное воспроизводство.
8. Цена простого воспроизводства.
9. Понятие демографического прогноза.
10. Классификация демографических прогнозов.
11. Виды функциональных прогнозов.

12. Методы прогнозирования, основанные на математических функциях: экстраполяционный метод.

13. Методы прогнозирования, основанные на математических функциях: аналитический метод.

14. Когортно-компонентный метод прогнозирования: прогнозирование смертности.

15. Когортно-компонентный метод прогнозирования: прогнозирование рождаемости.

Когортно-компонентный метод прогнозирования: прогнозирование миграционного прироста.

Пример тестового задания:

1. Предметом науки демографии является:

- А. Законы естественного воспроизводства населения;
- Б. Совокупность людей, самовоспроизводящихся в процессе смены поколений;
- В. Законы механического движения населения;
- Г. Законы естественного движения населения;
- Д. Законы развития демографических процессов.

2. Объектом науки демографии является:

- А. Законы естественного воспроизводства населения;
- Б. Совокупность людей, самовоспроизводящихся в процессе смены поколений;
- В. Законы механического движения населения;
- Г. Законы естественного движения населения;
- Д. Законы развития демографических процессов.

3. Демография изучает:

- А. Изменение численности и структуры населения;
- Б. Продолжительность жизни;
- В. Механическое движение;
- Г. Статистические показатели естественного движения;
- Д. Все ответы верны.

4. Основными показателями естественного движения населения являются (несколько правильных ответов):

- А. Рождаемость;
- Б. Смертность;
- В. Инвалидность;
- Г. Заболеваемость;
- Д. Все ответы верны.

5. Обобщающим показателем естественного движения населения является:

- А. Рождаемость;
- Б. Смертность;
- В. Естественный прирост.

6. Воспроизводство населения - это:

- А. Механическое движение населения;
- Б. Естественное движение населения;
- В. Естественное и механическое движение населения;
- Г. Непрерывный процесс смены поколений в результате рождений и смертей;
- Д. Все ответы верны.

7. К общим показателям воспроизводства (естественного движения) населения относятся:

- А. Рождаемость;
- Б. Смертность;
- В. Естественный прирост;
- Г. Средняя продолжительность жизни.

8. Демографическая структура населения:

- А. Половозрастная структура;
- Б. Отраслевая структура;
- В. Профессиональная структура;
- Г. Состав населения, сгруппированный по демографическим признакам;
- Д. Все ответы верны.

9. Общий коэффициент смертности - это:

- А. Отношение числа умерших к среднегодовой численности населения;
- Б. Отношение числа умерших к численности населения на 01. 01. данного года;
- В. Общее количество умерших в течение межпереписного периода.

10. Назовите типы воспроизводства населения:

- А. Прогрессивный, регрессивный;
- Б. Суженный, расширенный, стационарный;
- В. Стационарный.

11. Рождаемость - это:

- А. Физиологическая способность людей к зачатию и рождению определенного числа детей;
- Б. Фактическая реализация плодовитости;
- В. Число родившихся живыми на 1000 человек населения в среднем за год;
- Г. Образ жизни и действий, связанные с рождением или отказом от рождения детей любой очередности в браке или вне брака;
- Д. Все ответы верны.

12. Коэффициент рождаемости рассчитывается путем:

- А. Соотношения численности родившихся в данном году к среднегодовой численности населения;
- Б. Соотношения численности умерших к численности родившихся;
- В. Вычитания числа умерших из числа родившихся.

13. Уровень рождаемости (на 1000) населения в нашей стране в настоящее время находится в пределах:

- А. До 10;
- Б. От 10 до 15;
- В. От 15 до 20.

14. Уровень смертности (на 1000) населения в нашей стране в настоящее время находится в пределах:

- А. От 5 до 11;
- Б. От 12 до 16;
- В. От 17 до 20.

15. Смертность - это:

- А. Число случаев смерти в социальной среде;
- Б. Число лет, который проживает человек в среднем;
- В. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения вследствие суженного процесса воспроизводства;
- Г. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения;
- Д. Все ответы верны.

16. В задачи тенденций демографии входит:

- А. Изучение тенденций демографических процессов;
- Б. Изучение факторов демографических процессов;
- В. Разработка демографических прогнозов;
- Г. Разработка мероприятий демографической политики;
- Д. Все ответы верны.

17. Численность населения - это:

- А. Пассивный итог демографических процессов;
- Б. Моментный показатель;
- В. Количество людей;
- Г. Абсолютный показатель;
- Д. Все ответы верны.

18. Наличное население - это:

- А. Люди, проживающие на данной территории;
- Б. Люди, находящиеся в данном населенном пункте;
- В. Люди, проживающие в данном населенном пункте без учета временно проживающих;
- Г. Люди, проживающие в данной местности с учетом временно проживающих.

19. Физическая плотность населения:

- А. Соотношение между количеством лиц, проживающих на данной территории, и ее площадью;
- Б. Численность населения города на величину площади города;
- В. Плотность населения, скорректированная на количество тонно-километров грузооборота транспортной сети и потребление энергии на душу населения;
- Г. Численность мужчин и женщин на единицу площади;
- Д. Все ответы верны.

20. Демографическое старение населения - это:

- А. Свидетельство улучшения условий жизни;
- Б. Результат снижения смертности в младших и средних возрастных группах и незначительное снижения смертности старших возрастов;
- В. Следствие роста продолжительности жизни людей в возрасте 60 лет;
- Г. Снижение смертности в младших возрастных группах;
- Д. Все ответы верны.

21. Средняя продолжительность жизни - это:

- А. Число случаев смерти в социальной среде;
- Б. Число лет, который проживет человек в среднем;
- В. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения;
- Г. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения вследствие суженного процесса воспроизводства;
- Д. Все ответы верны.

22. Одним из факторов уровня смертности является:

- А. Уровень человеческого капитала;
- Б. Качество жизни;
- В. Уровень жизни населения;
- Г. Самосохранительное поведение;
- Д. Все ответы верны.

23. Точную характеристику смерти дает:

- А. Общий коэффициент смертности;
- Б. Коэффициент младенческой смертности;
- В. Коэффициент смертности по причинам смертности;
- Г. Возрастной коэффициент смертности;
- Д. Все ответы верны.

24. Кто ввел термин «демография»:

- А. Х.Бернулли;
- Б. Д.К.Шелестов;
- В. А.Гийяр;
- Г. Д.Граунт.

25. В каком году в России впервые появился термин «демография»:

- А. 1881 году;

- Б. 1902 году;
 - В. 1897 году;
 - Г. 1893 году.
- 26. Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни рассчитывается для:**
- А. Мужчин;
 - Б. Женщин;
 - В. Подростков;
 - Г. Новорожденных;
 - Д. Все ответы верны.
- 27. По определению здоровье человека характеризуется состоянием:**
- А. Физического благополучия;
 - Б. Физического и душевного благополучия;
 - В. Физического, душевного и социального благополучия;
 - Г. Физического, душевного и социального благополучия при полной адаптации в условиях внешней среды;
 - Д. Физического, душевного и социального благополучия при полной адаптации в условиях внешней среды и способностью к воспроизводству.
- 28. Демография - это наука, изучающая:**
- А. Здоровье населения;
 - Б. Факторную обусловленность здоровья;
 - В. Численность, состав и воспроизводство населения в его общественном развитии;
 - Г. Вопросы брачности и плодovitости;
 - Д. Закономерности здоровья.
- 29. Тип населения возрастной структуры населения России:**
- А. Стабильный;
 - Б. Регрессивный;
 - В. Прогрессивный;
 - Г. Стабильно-регрессивный;
 - Д. Стабильно-прогрессивный;
- 30. К видам движения народонаселения относят:**
- А. Механическое;
 - Б. Механическое и естественное;
 - В. Механическое, естественное и социальное;
 - Г. Механическое, естественное, социальное и возрастное;
 - Д. Механическое, социальное и возрастно-половое.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Демографические события, демографические процессы, демографические структуры и демографическое поведение. Сетка Лексиса.
2. Два подхода к анализу данных: продольный и поперечный. Понятие реального и условного поколения. Сетка Лексиса.
3. Понятие продольного анализа и его виды. Особенности ретроспективного и проспективного анализа.
4. Когортный и биографический анализ. Внутрикортный и межкогортный

- анализ.
5. Стандартизация и анализ условного поколения.
 6. Понятие системы демографических показателей.
 7. Интенсивность и календарь демографического процесса. Расчет показателей для повторяющихся и неповторяющихся событий.
 8. Понятия относительной частоты и вероятности наступления демографического события. Усредненная вероятность и связанные с ней проблемы.
 9. Понятие демографического коэффициента и его расчет. Соотношение между коэффициентами, вероятностями и относительными частотами. Таблицы единственного выбытия (смертности).
 10. Понятие помехи и конкурирующего риска.
 11. Анализ демографических процессов, не исключаящих население из наблюдения.
 12. Расчет календаря и интенсивности повторяющихся событий. Конкурирующие риски, селекция и условие независимости. Поправка на отсутствие непрерывности.
 13. Формулы для корректировки вероятностей. Процессы, исключаящие индивида из-под наблюдения. Расчет интенсивности и календаря на основе чистых вероятностей и коэффициентов.
 14. Понятие демографической структуры. Виды демографических структур.
 15. Анализ возрастно-половой структуры: принципы построения возрастно-половой пирамиды. Соотношение полов. Анализ формы пирамиды.
 16. Демографическая волна. Демографический дивиденд. Демографическое старение: факторы и последствия.
 17. Стандартизация демографических коэффициентов: прямая стандартизация, косвенная стандартизация, обратная стандартизация, двойная стандартизация (декомпозиция). Ограничения в использовании стандартизованных показателей.
 18. Метод условного поколения: достоинства и недостатки. Понятие условной когорты.
 19. Рождаемость и плодовитость. Понятие естественной рождаемости. Показатели уровня рождаемости. Индексы Коула и ГМЕР.
 20. Характеристики календаря рождений. Рождаемость реальных и условных поколений. Очередность рождений.
 21. Суммарный коэффициент рождаемости, интерпретация, представления. Декомпозиция суммарного коэффициента и оценка факторов рождаемости в модели Дж. Бонгаарта.
 22. Таблицы рождаемости: построение, переменные и интерпретация. Вероятность увеличения семьи.
 23. Методы анализа интергенетических интервалов. Квантум и темпо эффекты. Модель Коула-Трассела. Модель Брасса.
 24. Система показателей смертности. Стандартизованные коэффициенты по причинам смерти. Декомпозиция различий в продолжительности жизни. Анализ сезонности смертности. Биометрический анализ младенческой смертности.
 25. «Законы смертности». Сила смертности и анализ дожития. Функция Гомперца-Мейкема. Модели Хеллигман-Полларда и Брасса. Модельные таблицы смертности и их применение.
 26. Таблицы смертности для реальных и условных поколений. Эволюция методов построения таблиц смертности для условных поколений. Алгоритм построения демографическим методом.
 27. Полные и краткие таблицы. Проблемы оценок первой и старших возрастных группы. Интерпретация показателей таблиц смертности. Отсроченная продолжительность предстоящей жизни. Таблица смертности как модель стационарного населения. Приложения таблиц смертности.

28. Чистые и комбинированные таблицы смертности. Показатели таблиц смертности по причинам и их взаимосвязи. Примеры таблиц множественного выбытия.
29. Анализ брачной структуры населения. Показатели брачности в продольном и поперечном анализе. Построение и анализ таблиц брачности.
30. Расчет среднего возраста вступления в первый брак (SMAM). Сезонность брачности.
31. Показатели разводимости. Расчет таблиц разводимости и овдовения.
32. Определения и классификация территориальных перемещений. Миграционные потоки и миграционная структура.
33. Показатели миграции. Индекс миграционных предпочтений. Миграционные предпочтения. Показатели селективности миграции. Миграционная матрица.
34. Возрастные модели миграции. Оценка влияния миграции на демографические процессы и структуры. Замещающая миграция. Комбинированные таблицы смертности и миграции.
35. Компоненты демографического роста. Уравнение демографического баланса. Открытое и закрытое население.
36. Темпы роста и прироста населения. Период удвоения численности населения. Простые модели демографического роста (экспоненциальная, гиперболическая, логистическая). Модели с меняющейся скоростью роста.
37. Когортно-компонентный метод прогноза численности и возрастно-половой структуры населения. Многорегиональный прогноз численности населения.
38. Матричная модель воспроизводства.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (4 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова « ____ » _____ 20 ____ года	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития
Билет № 1 1. Стандартизация и анализ условного поколения. 2. Определения и классификация территориальных перемещений. Миграционные потоки и миграционная структура.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Воронцов, А. В. Демография: учебник и практикум для вузов / А. В. Воронцов, М. Б. Глотов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00865-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536441>
2. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538019>

Б. Дополнительная литература

1. Демография и статистика населения: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой, М. А. Клупта. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 405 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00355-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535913>
2. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511904>
3. Шайдукова, Л. Д. Социальная политика Российской Федерации: учебное пособие для вузов / Л. Д. Шайдукова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 172 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17835-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533818>
4. Борисов, В.А. Демография: Учебник для вузов / В.А. Борисов — М. : NOTA BENE, 1999 .— 272 с..
5. Паничев, С. А. Математические модели в естественных науках: химия: учебное пособие для вузов / С. А. Паничев, Л. П. Паничева, С. С. Волкова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11297-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542476>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- <http://www.gks.ru/>
 - <http://www.demoscope.ru>
 - <http://www.mortality.org>
 - <http://www.humanfertility.org>
 - <http://www.unpopulation.org>
 - <http://www.popcouncil.org>
 - <http://www.un.org/esa/population/techcoop/manuals.html>
 - <http://www.census.gov>
 - <http://www.worldbank.org>
 - <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 70).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Дискретные и непрерывные математические модели. Особенности, области применения.	<i>Знает:</i> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов; – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <i>Умеет:</i> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <i>Владеет:</i> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; – методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр) Оценка за тест (4 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)
Раздел 2. Экономические модели, финансовые (монетарные) расчеты.	<i>Знает:</i> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов;	Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр) Оценка за тест

	– последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <i>Умеет:</i> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <i>Владеет:</i> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; – методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	(4 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)
Раздел 3. Демографические и популяционные модели.	<i>Знает:</i> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов; – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <i>Умеет:</i> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для	Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр) Оценка за тест (4 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)

	разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <i>Владеет:</i> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; – методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	
Раздел 4. Модель World3, ключевые переменные и подсистемы.	<i>Знает:</i> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов; – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <i>Умеет:</i> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в	Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр) Оценка за тест (4 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)

	различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <i>Владеет:</i> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; – методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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 моделирование и проблемы устойчивого развития»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

« 19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Минералогия и петрология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к. г-м. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» М.К. Сухановым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития"** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Минералогия и петрология»** относится к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.19). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей экологии, геохимии и геологии.

Цель дисциплины – познакомить студентов со строением и происхождением кристаллических горных пород, из которых состоит земная кора - основной объект природопользования.

Задачи дисциплины – рассмотрение теоретических основ и закономерностей формирования и развития природных минеральных систем; методологические принципы их изучения и анализа; применение изученных закономерностей для выработки системных подходов при исследовании природных объектов минералого-геохимическими методами, а также использование свойств минералов и их ассоциаций при исследовании объектов инструментальными и дистанционными методами.

Дисциплина **«Минералогия и петрология»** преподаётся в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
			ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	
			ПК-1.7. Владеет навыками решения глобальных и региональных экологических проблем в ходе научного исследования	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;

- условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени;

Уметь:

- определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;

- основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;

Владеть

- методами изучения минералов и горных пород.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8	56,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Предмет петрологии и его место в науках о Земле	6	1	1	4
2.	Раздел 2. Главные породообразующие минералы	12	2	2	8
3.	Раздел 3. Строение кристаллических горных пород под микроскопом	8	1	1	6
4.	Раздел 4. Знакомство с поляризационным микроскопом	8	1	1	6
5.	Раздел 5. Магматические горные породы, их систематика и классификация	14	2	2	10
6.	Раздел 6. Вулканизм и его влияние на окружающую среду	8	1	1	6
7.	Раздел 7. Происхождение магм и процессы дифференциации магматических расплавов	12	2	2	8
8.	Раздел 8. Внутреннее строение и состав Земли	14	2	2	10
9.	Раздел 9. Метаморфические и метасоматические процессы	12	2	2	8
10.	Раздел 10. Происхождение Земли твердых планет земной группы	14	2	2	10
	ИТОГО	108	16	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет петрологии и его место в науках о Земле. Петрология как технология крупномасштабных природных эндогенных процессов. Методы петрологии.

Раздел 2. Главные породообразующие минералы. Знакомство с главными породообразующими минералами (Минералогический Музей РАН им. А.Е. Ферсмана). Силикаты, оксиды, карбонаты и др. Современные методы минералогических исследований. Кристаллооптические свойства минералов и методы их изучения.

Раздел 3. Строение кристаллических горных пород под микроскопом. Методы петрографических исследований при помощи микроскопа.

Раздел 4. Знакомство с поляризационным микроскопом. Знакомство с методами петрографических исследований под микроскопом. Структуры и текстуры пород.

Раздел 5. Магматические горные породы, их систематика и классификация. Магматизм как ведущий процесс формирования земной коры. Знакомство с главными типами магматических горных пород. Строение горных пород. Вулканические и интрузивные горные породы. Методы классификации горных пород.

Раздел 6. Вулканизм и его влияние на окружающую среду. Главные типы вулканических извержений. Типы вулканов. Наземные и подводные извержения. Взрывные явления. Аэрозоли. Гидротермальная активность и фумаролы. Вулканические газы. Основные опасности, связанные с извержениями вулканов.

Раздел 7. Происхождение магм и процессы дифференциации магматических расплавов. Мантийные плюмы и их роль в тектонических и магматических процессах. Строение магматических систем, их типы. Зоны плавления мантийных и коровых пород. Роль процессов зонной плавки в природе. Формирование промежуточных очагов (интрузивных камер). Процессы становления и направленного затвердевания огромных отливок природных расплавов (интрузивов) в толще земной коры. Процессы кристаллизационной дифференциации. Явление первичной магматической расслоенности. Скрытая и ритмичная расслоенность в интрузивах и методы их изучения. Особенности реализации физико-химических закономерностей в магматических процессах.

Раздел 8. Внутреннее строение и состав Земли. Представление о литосфере и астеносфере, их вещественный состав. Строение океанской и континентальной земной коры. Главные типы современных геодинамических обстановок, представление о глобальной тектонике. Магматизм на границах литосферных плит. Внутриплитный магматизм океанов и континентов и его связь с процессами рифтогенеза. Движущие силы геодинамики Земли.

Раздел 9. Метаморфические и метасоматические процессы. Понятия метаморфизма и метасоматизма горных пород. Метаморфизм как изохимические преобразования пород при различных РТ-параметрах. Региональный и локальный метаморфизм. Фации регионального метаморфизма. Метасоматическая зональность как результат не-изохимического преобразования пород. Принципы систематики метасоматитов.

Раздел 10. Происхождение Земли твердых планет земной группы. Эволюция тектоно-магматических процессов в истории Земли и Луны. Формирования планет из газово-пылевого облака вокруг Солнца. Гомогенная и гетерогенная аккреция. Глобальные магматические океаны и формирование первичной стратификации планет. Состав первичной земной коры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	
	Знать:						
1	– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;	+	+	+	+	+	
2	– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени;	+	+	+	+	+	
	Уметь:						
3	– определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;	+	+	+	+	+	
4	– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;	+	+	+	+	+	
	Владеть:						
5	– методами изучения минералов и горных пород.	+	+	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	
		ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	+	+	+	+	+
		ПК-1.7. Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Методы петрологии	1
2	2	Современные методы минералогических исследований.	2
3	3	Методы петрографических исследований при помощи микроскопа.	1
4	4	Знакомство с методами петрографических исследований под микроскопом. Структуры и текстуры пород.	1
5	5	Знакомство с главными типами магматических горных пород.	2
6	6	Главные типы вулканических извержений. Типы вулканов.	1
7	7	Процессы становления и направленного затвердевания огромных отливок природных расплавов (интрузивов) в толще земной коры. Процессы кристаллизационной дифференциации.	2
8	8	Главные типы современных геодинамических обстановок, представление о глобальной тектонике	2
9	9	Понятия метаморфизма и метасоматизма горных пород.	2
10	10	Эволюция тектоно-магматических процессов в истории Земли и Луны.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Минералогия и петрология» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (5 семестр).

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 40 баллов).

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 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет 30 баллов за каждую.

1. Морфология и внутреннее строение минералов;
2. Классификация минералов
3. Методы минералогических исследований
4. Свойства минералов
5. Особенности химического состава минералов
6. Инструментальные методы анализа минералов
7. Прикладные направления минералогических исследований
8. Использование свойств минералов при исследовании геологических объектов
9. Дифференциация магматических расплавов
10. Взаимодействие расплавов с вмещающими породами.
11. Классификация магматических пород.
12. Структуры и текстуры магматических пород и их значение для расшифровки внутреннего строения магматических тел.
13. Фации глубинности магматических образований.
14. Эндоконтактовые фации.
15. Проблема пространства магматических тел,
16. Идеи Д.С. Коржинского об образовании магматических тел.
17. Включения и их значение для расшифровки структуры магматических образований
18. Граниты I, S, A типов
19. Магнетитовая и ильменитовая серии магматических пород и их металлогенические специализации
20. Проблемы и гипотезы образования магматических тел.
21. Природа устойчивости химического и минерального состава магматических пород.
22. Природа устойчивости химического и минерального состава метаморфических пород.
23. Энтропия в химической термодинамике и в статистической физике.
24. Энтропия как мера однородности и неоднородности пород.
25. Энтропия и линейные зависимости.
26. Энтропия как мера недостатка информации о структуре системы.
27. . Фазовое соответствие для двухфазных систем.
28. Фазовое соответствие в полиминеральных ассоциациях.
29. Линейные зависимости и правило фаз.
30. Линейные зависимости и гетеровалентный изоморфизм.

31. Линейные зависимости и количество минералов в парагенезисе.
32. Инертные и вполне подвижные компоненты.
33. Адиабатические состояния (виды в природных процессах).
34. Декомпрессия в расплавах (следствие, примеры).
35. Декомпрессия в растворах (следствия, примеры).
36. Метасоматические кислотные реакции (примеры).
37. Метасоматические щелочные реакции (примеры).
38. Деанортитизация плагиоклаза в магматических процессах.
39. Деанортитизация плагиоклаза при метасоматозе.
40. Объёмный эффект деанортитизации плагиоклаза (расчёт).
41. Магнезиальные скарны. Типы зональности. Поведение Al.
42. Реакции в магнезиальных скарнах.
43. Поздние известковистые скарны (отличие от ранних)
44. Реакции в поздних известковистых скарнах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (5 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Минералогия с основами кристаллографии: учебное пособие для вузов / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов; под научной редакцией Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07310-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539578>
2. Петрография. Основы кристаллооптики и породообразующие минералы: учебник для вузов / А. А. Маракушев, А. В. Бобров, Н. Н. Перцев, А. Н. Феногенов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08307-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536584>

Б. Дополнительная литература

1. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва Издательство Юрайт, 2024. — 262 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06035-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540663>
2. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2: учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 287 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06037-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540665>
3. Вернадский, В. И. Опыт описательной минералогии / В. И. Вернадский. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 496 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-9916-9960-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538880>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 97);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Предмет петрологии и его место в науках о Земле	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> – методами изучения минералов и горных пород;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)
Раздел 2. Главные породообразующие минералы	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)

	– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> – методами изучения минералов и горных пород;	
Раздел 3. Строение кристаллических горных пород под микроскопом	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> – методами изучения минералов и горных пород;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)
Раздел 4. Знакомство с поляризационным микроскопом	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического,	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)

	метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> – методами изучения минералов и горных пород;	
Раздел 5. Магматические горные породы, их систематика и классификация	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)
Раздел 6. Вулканизм и его влияние на окружающую среду	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)

	пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;	
Раздел 7. Происхождение магм и процессы дифференциации магматических расплавов	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)

Раздел 8. Внутреннее строение и состав Земли	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)
Раздел 9. Метаморфические и метасоматические процессы	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)

	ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;	
Раздел 10. Происхождение Земли твердых планет земной группы	<i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;	Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр) Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Минералогия и петрология»**

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и неорганическая химия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена профессором кафедры общей и неорганической химии кандидатом химических наук, доцентом Дупалом А.Я.;
заведующим кафедрой общей и неорганической химии, кандидатом химических наук Свириденковой Н.В.;
доцентом кафедры общей и неорганической химии, кандидатом химических наук Кожевниковой С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» мая 2023 г., протокол №8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 и 2 семестров.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основной теоретический материал, изучаемый в школьном курсе химии, а также уметь решать простейшие задачи и составлять формулы соединений и уравнения химических реакций. Опираясь на полученные в средней школе знания в области общей и неорганической химии, программа предусматривает их расширение и углубление.

Цель дисциплины - приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

Задачи дисциплины - овладение теоретическими основами химии и основами неорганической химии; формирование навыков экспериментальной работы; развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **общефессиональных компетенций и индикаторов их достижений:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;

- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов,
- строение и свойства координационных соединений;
- получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ.

Уметь:

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

Владеть:

- теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- основными навыками работы в химической лаборатории;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	4	144	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,33	192	3,11	112	2,22	80
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Самостоятельная работа	1,67	60	0,89	32	0,78	28
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,89	0,2	0,78	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		31,8		28
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		-		35,6
Вид контроля:			зачет		экзамен	

3.

4.

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	216	4	108	4	108

Контактная работа – аудиторные занятия:	5,33	224	3,11	96	2,22	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	72	1,33	36	1,33	36
Самостоятельная работа	1,67	45	0,89	24	0,78	21
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15	0,89	0,15	0,78	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85		23,85		21
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид контроля:			зачет		экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Принципы химии	144	32	32	48	32
1.1	Строение атома	6	2	2	-	2
1.2	Периодический закон и периодическая система	5	3	-	-	2
1.3	Окислительно-восстановительные процессы	13	3	2	3	5
1.4	Химическая связь и строение молекул	30	9	10	6	5
1.5	Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния	13	5	4	-	4
1.6	Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие	6	2	2	-	2
1.7	Растворы. Равновесия в растворах	71	8	12	39	12
	Итого 1 семестр	144				
2.	Раздел 2. Неорганическая химия	108	32	-	48	28
2.1	Химия s-элементов	17	3	-	9	5
2.2	Химия p-элементов	55	17	-	24	14
2.3	Химия d-элементов	32	10	-	15	7
2.4	Химия f-элементов	4	2	-	-	2
	Экзамен	36				

	Итого 2 семестр	144				
	ИТОГО	288	64	32	128	28

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.2 Периодический закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах, в семействах лантаноидов и актиноидов: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.

1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.4 Химическая связь и строение молекул

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей.

Эффективные заряды атомов в молекуле. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Дипольные моменты и строение молекул.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры sp-, sp²-, sp³-гибридизаций. Гибридизация с участием d-орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей неподеленными парами электронов. Образование кратных связей; σ- и π-связи, их особенности. Делокализованные π-связи и процедура наложения валентных схем. Метод Гиллеспи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали. Последовательность заполнения МО в двухатомных частицах, состоящих из атомов второго периода. Объяснение возможности существования двухатомных частиц при помощи метода МО.

Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Понятие о многоцентровой связи на примере рассмотрения химической связи в молекуле B_2H_6 .

Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Представление об изомерии комплексных соединений. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Квантово-химические трактовки природы химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Объяснение магнитных свойств и наличия или отсутствия окраски комплексных соединений.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Поляризация ионов. Зависимость поляризующего действия иона и его поляризуемости от типа электронной структуры, заряда и радиуса ионов. Влияние поляризации на свойства соединений и их смесей.

Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

1.5 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции).

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6 Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие. Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации.

Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности и лабораторной практике.

Истинное и кажущееся равновесие, их признаки. Константа химического равновесия (K_c и K_p для газовых равновесий).

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь ΔG° с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

1.7 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Краткая характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Идеальные и реальные растворы. Активность; коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе. Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин рН и рОН. Способы расчета величин рН растворов. Буферные растворы. Поляризующее действие ионов соли на молекулы воды.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза. Понятие о сольволизе.

Раздел 2. Неорганическая химия.

2.1 Химия s-элементов

Щелочные металлы. Общая характеристика свойств элементов, нахождение в природе, получение и химические свойства металлов. Соединения щелочных металлов, оксиды, пероксиды, озониды; получение, их свойства и химическая связь в этих соединениях. Гидроксиды щелочных металлов, получение в промышленности NaOH, химические свойства гидроксидов. Общая характеристика солей, получение соды по методу Сольве. Особенности химии лития. Области применения щелочных металлов и их соединений.

Щелочно-земельные металлы, бериллий, магний. Общая характеристика свойств металлов, нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Общая характеристика солей этих элементов, их растворимость и гидролизуемость. Оксиды и гидроксиды этих элементов: получение и химические свойства. Жесткость воды и методы ее устранения. Особенности химии бериллия. Области применения металлов и их соединений.

2.2 Химия p-элементов

Общая характеристика p - элементов, сравнение химических свойств и реакционной способности.

Бор. Соединения бора в природе, получение бора и его химические свойства. Бориды металлов, бороводороды, борогидриды металлов: получение, химическая связь в бороводородах, химические свойства соединений. Нитрид бора и материалы на его основе. Борный ангидрид и борные кислоты, получение и кислотно-основные свойства. Получение галогенидов бора и их гидролиз. Применение бора и его соединений.

Алюминий. Природные источники и получение металла. Оксид, гидроксид, алюминаты: получение и химические свойства. Гидролиз солей алюминия, квасцы. Гидрид алюминия и алюмогидриды, синтез и использование в качестве восстановителей. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. Природные источники, получение и химические свойства этих металлов. Оксиды, гидроксиды, соли этих металлов, особенности химических свойств соединений. Особенности химии таллия. Применение галлия, индия, таллия и их соединений.

Углерод. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Условия синтеза искусственных алмазов. Углеродные нанотрубки.

Химические свойства углерода. Классификация карбидов. Оксиды углерода (II) и (IV): получение и химические свойства. Угольная кислота, ее соли и производные.

Синильная кислота, ее соли: получение и химические свойства. Роданиды. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Природные источники, методы получения и очистки. Химические свойства кремния, его оксида и кремниевой кислоты. Кварцевое стекло, силикагель, растворимое стекло. Водородные соединения кремния, получение и восстановительная активность. Силициды металлов, карбид кремния, нитрид кремния, гексафторкремниевая кислота: получение и свойства. Применение кремния и его соединений.

Германий, олово, свинец. Природные источники, получение этих элементов и их химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов, станнаты (II и IV), плюмбаты (II и IV). Сульфиды: получение и их химические свойства. Соли тиокислот. Общая характеристика солей, растворимость и гидролизуемость. Применение германия, олова, свинца и их соединений.

Азот. Общая характеристика химических свойств элементов группы азота. Промышленное и лабораторное получение азота. Проблема связанного азота и возможные пути ее решения. Аммиак: получение, химические свойства аммиака, жидкий аммиак как растворитель, амиды, имиды и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидроксиламин: получение, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Азотистый водород: получение, строение молекулы, азиды металлов.

Оксиды азота (I, II, III, IV, V); их получение, химическая связь и свойства. Влияние на окружающую среду выбросов оксида азота. Азотистая кислота и нитриты, получение и восстановительные свойства. Азотная кислота как окислитель, термическое разложение нитратов и их использование в качестве окислителей. Царская водка и ее реакции с металлами. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Природные источники фосфора, получение фосфора в промышленности. Многообразие аллотропных модификаций фосфора, белый и красный фосфор. Фосфин: получение, строение молекулы, химические свойства. Фосфиды металлов. Фосфиновая (фосфорноватистая), фосфоновая (фосфористая) кислоты, фосфинаты (гипофосфиты) и фосфонаты (фосфиты) как восстановители. Гидратация P_4O_{10} , фосфорные кислоты, фосфаты, взаимные переходы фосфатов. Соединения фосфора с галогенами: получение, строение молекул, гидролиз. Применение фосфора и его соединений.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Водородные соединения, получение и восстановительная активность. Кислородные соединения; кислоты мышьяка и сурьмы: получение, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксид висмута. Соединения элементов с галогенами, их гидролиз, соли антимошила и висмутила. Кислотно-основные свойства сульфидов мышьяка, сурьмы и висмута, их взаимодействие с растворимыми сульфидами. Тиокислоты и их соли. Области применения соединений элементов.

Кислород. Промышленное и лабораторное получение кислорода, строение молекулы, парамагнетизм кислорода. Физические и химические свойства. Озон: получение, строение молекулы, окислительное действие. Классификация кислородных соединений элементов. Пероксид водорода: получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства. Области применения кислорода и его соединений.

Сера, селен, теллур. Природные источники, получение элементов и их химические свойства. Аллотропия серы, строение ее молекулы. Водородные соединения элементов: получение, строение молекул, восстановительные свойства. Сульфиды, методы получения, восстановительные свойства, гидролиз, отношение к минеральным кислотам. Сульфаны и полисульфиды.

Диоксиды элементов: методы получения, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Влияние выбросов сернистого газа на окружающую среду. Триоксиды элементов: получение, гидратация, окислительные свойства. Кислородные кислоты S (IV), Se (IV), Te (IV), способы получения и свойства. Сопоставление окислительно-восстановительных свойств этих кислот и их солей.

Серная кислота: получение, строение молекулы, окислительное действие концентрированного водного раствора, Водоотнимающее свойство. Сульфаты, гидросульфаты. Пирсерная кислота. Тиосерная кислота и тиосульфат натрия: получение и химические свойства. Селеновая и теллуровая кислоты, методы получения и свойства. Хлористый тионил и хлористый сульфурил: получение, строение молекул, гидролиз. Хлорсульфоновая кислота. Применение серы, селена, теллура и их соединений.

Водород. Промышленное и лабораторное получение водорода, классификация гидридов, восстановительная активность водорода и гидридов металлов.

Галогены. Общая характеристика химических свойств галогенов, нахождение в природе, промышленное и лабораторное получение. Особенности химических свойств фтора, фториды кислорода. Реакции хлора, брома и йода с водой и растворами щелочей. Водородные соединения галогенов: получение, кислотные свойства, термическая стабильность, восстановительные свойства. Ассоциация молекул HF в плавиковой кислоте, дифториды калия и натрия. Кислородные соединения хлора и йода: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородные кислоты хлора, брома и йода, способы получения, окислительное действие. Соли кислородных кислот галогенов как окислители в кристаллическом состоянии. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов и их солей. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Области применения галогенов и их соединений.

Благородные газы. Нахождение в природе, промышленное получение благородных газов. Причины химической инертности элементов. Клатратные соединения благородных газов. Химические соединения криптона и ксенона со фтором: получение, строение молекул, гидролиз. Кислородные соединения благородных газов, кислородные кислоты и их соли. Области применения благородных газов и их соединений.

2.3 Химия d-элементов.

Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств по группам и периодам. Нестехиометрические соединения.

Хром, молибден, вольфрам, ниобий. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хромовый ангидрид: получение, гидратация, окислительные свойства. Хроматы и бихроматы как окислители. Получение хлористого хрома и его гидролиз. Сопоставление химических свойств соединений молибдена и вольфрама со свойствами аналогичных соединений хрома. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.

Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Соединения марганца (II), получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Диоксид марганца, манганаты (IV), получение и химические свойства. Манганаты (VI), перманганаты, марганцевый ангидрид, марганцевая кислота: получение и окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление химических свойств соединений технеция и рения со свойствами аналогичных соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения и их соединений.

Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Соединения степени окисления +2 и +3, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные

соединения металлов. Ферраты: получение и окислительное действие. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений.

Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения.

Медь, серебро, золото, ртуть. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений.

Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Соединения с кислородом и галогенами, получение и свойства. Соединения ртути (I), амидные соединения ртути. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.

2.4 Химия f-элементов.

Лантаноиды. Общая характеристика химических свойств, понятие о методах получения этих металлов. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов (III), гидролиз солей.

Актиноиды. Сопоставление химических свойств актиноидов со свойствами лантаноидов. Краткая характеристика химических свойств урана. Кислородные соединения и галогениды урана, соли уранила, уранаты. Применение лантаноидов, актиноидов и их соединений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	электронное строение атомов и молекул	+	+
2	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии	+	+
3	основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния	+	+
4	методы описания химических равновесий в растворах электролитов	+	+
5	строение и свойства координационных соединений	+	+
6	получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ		+
	Уметь:		
7	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	+	+
8	использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;	+	+
9	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях	+	+
	Владеть:		
10	теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов	+	+
11	основными навыками работы в химической лаборатории	+	+
12	экспериментальными методами определения некоторых	+	+

	физико-химических свойств неорганических соединений			
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
	Код и наименования ОПК	Код и наименования индикатора достижения ОПК		
13	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов	Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3)	+	+
14	при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)	Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования (ОПК-1.5)	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Способы выражения концентраций растворов I (массовая доля, массовый процент, молярность, титр). Приготовление растворов. Решение задач с использованием уравнений материального баланса.	2 академ.ч.
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Способы выражения концентраций растворов II (молярность, молярная доля, молярное отношение). Взаимный пересчет концентраций. Эквиваленты веществ в реакциях обмена и окисления-восстановления. Фактор эквивалентности, молярная масса и молярный объем эквивалента.	2 академ.ч.
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Способы выражения концентрации растворов III (нормальность). Закон эквивалентов. Решение задач по теме эквивалент.	2 академ.ч.
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Периодический закон и окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Влияние различных факторов на глубину и направление протекания ОВР.	2 академ.ч.
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма электронных облаков. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов и ионов (основное состояние).	2 академ.ч.
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Основные положения метода	2 академ.ч.

		валентных связей (ВС). Валентные возможности атомов в рамках метода ВС. Гибридные представления. Схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах (NCl_3 , NH_3 , H_2O , SCl_2 , PCl_3 , H_2S , BeCl_2 , BBr_3 , CH_4 , CBr_4). Донорно-акцепторный механизм образования связи (Be_2Cl_4 , Al_2Br_6 , NH_4^+ , BF_4^- , AlCl_4^- , CO).	
7	Раздел 1	Практическое занятие 7. Кратные связи (CO_2 , HCOOH , COCl_2 , C_2H_2 , $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$). Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем (C_6H_6 , HNO_3 , NO_3^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , N_2O , HN_3).	2 акад.ч.
8	Раздел 1	Практическое занятие 8. Геометрия молекул, метод Гиллеспи (BeF_2 , BF_3 , SnCl_2 , CBr_4 , NH_3 , H_2O , ClF_3 , PCl_5 , SF_6 , XeF_6 , XeF_4 , XeF_2 , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , JF_5 , JF_7). Геометрия молекул и их дипольный момент (CS_2 , SnCl_2 , SnCl_4 , PCl_5 , H_2O).	2 акад.ч.
9	Раздел 1	Практическое занятие 9. Метод МО ЛКАО в применении к двухатомным частицам (атомы и ионы, состоящие из атомов элементов второго периода: O_2 , O_2^+ , O_2^- , CN^- , N_2 , B_2 , He_2^+).	2 акад.ч.
10	Раздел 1	Практическое занятие 10. Химическая связь в комплексных соединениях; метод ВС $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{NiF}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$, $[\text{AgCl}_2]^-$. Элементы теории кристаллического поля $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{NiF}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$. Карбонилы как комплексные соединения $\text{Ni}(\text{CO})_4$, $\text{Fe}(\text{CO})_5$, $\text{Cr}(\text{CO})_6$.	2 акад.ч.
11	Раздел 1	Практическое занятие 11. Тепловые эффекты химических реакций, энтальпии образования и сгорания. Закон Гесса, следствия из закона Гесса, вычисление ΔH° реакций и энергий (энтальпий) связи в молекулах.	2 акад.ч.
12	Раздел 1	Практическое занятие 12. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия веществ (S°_{T}) и энтропия процессов ($\Delta S^\circ_{\text{T}}$). Энергия Гиббса как мера химического сродства. Изменение энергии Гиббса в различных процессах, энтропийный и энтальпийный факторы. Вычисление ΔG°_{298} и ΔS°_{298} процессов по справочным данным.	2 акад.ч.
13	Раздел 1	Практическое занятие 13. Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна. Связь $\Delta G^\circ_{\text{T}}$ с константой равновесия, связь $\Delta G^\circ_{\text{T}}$ с ΔG° .	2 акад.ч.
14	Раздел 1	Практическое занятие 14. Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов. Произведение растворимости, концентрация насыщенного раствора (растворимость).	2 акад.ч.
15	Раздел 1	Практическое занятие 15. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз. Способы усиления и	2 акад.ч.

		подавления гидролиза. Константа и степень гидролиза, их связь с концентрацией соли в растворе. Расчет pH водных растворов солей.	
16	Раздел 1	Практическое занятие 16. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости.	2 акад.ч.

6.2. Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Общая и неорганическая химия», а также способствует формированию у студентов навыков экспериментальной работы и развитию навыков исследовательской работы.

В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1 и 3 контрольные работы Раздела 2.

Максимальное количество баллов за лабораторные работы – 24 балла в 1 семестре (максимально 2 балла за работу) и 20 баллов во 2 семестре. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Погрешности результатов численного эксперимента. Зачет по технике безопасности.	4 акад.ч.
2		Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Расчеты по уравнениям реакций.	4 акад.ч.
		Установление содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах и их формул.	4 акад.ч.
4		Определение молярной массы углекислого газа.	4 акад.ч.
5		Приготовление раствора заданной концентрации.	4 акад.ч.
6		Определение концентрации раствора титрованием.	4 акад.ч.
7		Приготовление раствора заданной концентрации и титрование.	4 акад.ч.
8		Изучение окислительно-восстановительных реакций.	4 акад.ч.
9		Определение молярной массы эквивалента простых и сложных веществ	4 акад.ч.
10		Получение и свойства комплексных соединений.	4 акад.ч.
11		Синтез комплексных соединений	4 акад.ч.
12		Получение спектра поглощения комплексного соединения и изучение концентрационной зависимости оптической плотности раствора. Определение неизвестной концентрации раствора.	4 акад.ч.
13		Гидролиз солей.	4 акад.ч.
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1			
12	Раздел 2	Вводное занятие по химии элементов.	4 акад.ч.
13		Определение карбонатной и общей жесткости воды.	4 акад.ч.
14		Щелочные, щелочноземельные металлы и магний.	4 акад.ч.
15		Бор и алюминий.	4 акад.ч.

16		Углерод и кремний	4 акад.ч.
17		Олово и свинец.	4 акад.ч.
18		Азот.	4 акад.ч.
19		Фосфор, сурьма, висмут.	4 акад.ч.
20		Сера, селен, теллур.	4 акад.ч.
21		Хром, молибден, вольфрам.	4 акад.ч.
22		Марганец, железо, кобальт, никель.	4 акад.ч.
23		Медь, серебро.	4 акад.ч.
24		Цинк, кадмий, ртуть.	4 акад.ч.
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 2			

В часы лабораторных занятий проводится по 3 контрольные работы в первом и втором семестрах. На контрольные работы отводится по 90 минут, в оставшееся время лабораторного занятия преподаватель разбирает со студентами вопросы контрольной, вызвавшие наибольшие затруднения, а также студенты сдают лабораторные работы.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

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

- 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;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- регулярную подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 24 балла), контрольные работы (максимальная оценка 52 балла), лабораторные работы (максимальная оценка 24 балла). Совокупная оценка в 2 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 4 балла), контрольные работы (максимальная оценка 36 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы.

Индивидуальная домашняя работа по курсу выполняется в 1 и 2 семестрах в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка индивидуальной домашней работы – 24 балла в 1 семестре (3 балла за задание) и 4 балла во 2 семестре (по 2 балла за задание).

Раздел	Примерные темы индивидуальной домашней работы
Раздел 1. Принципы химии	Эквивалент. Закон эквивалентов.
	Приготовление растворов. Способы выражения концентраций растворов.
	Основные положения метода валентных связей (ВС). Гибридные представления. Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем
	Окислительно-восстановительные реакции.
	Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна.
	Геометрия молекул, метод Гиллеспи.
	Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов.
	Химическая связь в комплексных соединениях.
Раздел 2. Неорганическая химия	Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.
	Осуществление превращения, получение неорганического вещества из предложенного

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 1 семестре и 3 контрольных работы во 2 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы – 16, 18 и 18 баллов в 1 семестре и по 12 баллов во 2 семестре.

Раздел	Примерные темы контрольных работ
Раздел 1. Принципы химии	Контрольная работа 1. Закон эквивалентов. Способы выражения концентраций растворов. Строение атома и периодический закон. Квантовые числа.
	Контрольная работа 2. Химическая связь и строение молекул. Энергетика реакций.
	Контрольная работа 3. Константа равновесия. Равновесия в растворах. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Окислительно-восстановительные реакции.
	Контрольная работа 4. Химическая связь в комплексных соединениях.
Раздел 2. Неорганическая химия	Контрольная работа 1. Химия s-элементов.
	Контрольная работа 2. Химия p-элементов.
	Контрольная работа 3. Химия d-элементов.

Раздел 1. Принципы химии.

Контрольная работа №1

1. Оксид металла содержит 52,9 мас.% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.

- 11,2 л (н.у.) бромоводорода растворили в 500 мл воды. Найти концентрацию раствора в мас.%, моляльность и молярное отношение $\text{H}_2\text{O}:\text{HBr}$.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота в основном состоянии; б) написать электронные формулы атомов теллура и молибдена, а также иона Co^{3+} .
- а) В следующих парах атомов или ионов указать у какой частицы радиус больше: Be и N , Cr^{2+} и Co^{2+} , Rb^+ и Br^- ; б) В следующих парах кислот и оснований выбрать более сильную кислоту (основание): H_2EO_2 и H_2EO_4 ; CsOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Ответ обосновать.
- Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объясните, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
- Изобразить схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты исходя из гибридных представлений.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	2	2	16

Контрольная работа №2

- На основе метода Гиллеспи предсказать геометрию следующих частиц: SnCl_2 , SbH_3 , PCl_4^+ . Указать полярные молекулы.
- На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^+ ?
- Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексных ионах $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ и $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
- Для проведения ОВР в кислой среде приготовлен 1,2Н раствор бихромата калия, имеющий плотность 1,04 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю соли в растворе.
- Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным: $\Delta H^0_{\text{обр. CO}_2(\text{г})} = -393,5 \text{ кДж/моль}$;
1) $\text{C}(\text{к, графит}) = \text{C}(\text{г})$; $\Delta H^0_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
2) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^0_2 = 498,4 \text{ кДж}$.
- Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен 2,40 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	3	18

Контрольная работа №3

- По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса $2\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
- Вычислить равновесную концентрацию $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$, если исходная концентрация NO_2 составляла 3 моль/л, а исходная концентрация N_2O_4 была равна нулю.
- В 2 л воды растворили 5,0 л (н.у.) бромоводорода и получили раствор с плотностью 1,01 г/мл. Вычислить pH этого раствора.
- Найти концентрацию и pH раствора уксусной кислоты, имеющего степень диссоциации 12%. $K_{\text{дисс. CH}_3\text{COOH}} = 2 \cdot 10^{-5}$. Сколько мл 70 масс.% раствора уксусной кислоты (плотность 1,07 г/мл) необходимо для приготовления 2,0 л первоначального раствора?

- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения окисления кальция концентрированным раствором азотной кислоты, окисления алюминия разбавленным раствором азотной кислоты.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	3	18

Раздел 2. Неорганическая химия.

Контрольная работа №1

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$.
- Написать уравнения реакций:
 $\text{KO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{CsH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Si} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.
- Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диаминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, магния и соды.
- Особенности химии лития.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Контрольная работа №2

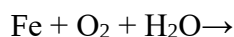
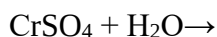
- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{H}_2\text{SeO}_4 \rightarrow \text{Se} \rightarrow \dots \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{SeO}_2$.
- Написать уравнения реакций:
 $\text{Pb} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$ $\text{PH}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{NH}_4\text{NO}_3\text{-t} \rightarrow$ $\text{SnO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.
- Вычислить pH 4,00 мас.% раствора NaHSO_4 (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.
- Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора.
- Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH .

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Контрольная работа №3

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Au} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] \rightarrow \text{Au} \rightarrow \text{AuCl}_3 \rightarrow \text{K}[\text{Au}(\text{OH})_4]$.
- Написать уравнения реакций:



3. Получение хлористого хрома и бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия.
4. Найти pH и степень гидролиза 0,1M раствора формиата калия, если константа диссоциации муравьиной кислоты равна $2 \cdot 10^{-4}$.
5. Написать уравнения реакций растворения золота в селеновой кислоте, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты.
6. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, перманганата калия и рения.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 2.

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
2. Особенности соединений лития по сравнению с соединениями других щелочных металлов.
3. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.
4. Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
5. Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов; б) неметаллов; в) кислотных оксидов; г) амфотерных оксидов.
6. Особенности соединений бериллия по сравнению с соединениями щелочно-земельных металлов.
7. Общая характеристика солей бериллия, магния и щелочно-земельных металлов, их растворимость и гидролиз.
8. Получение оксида, гидроксида кальция и хлорной извести в промышленности.
9. Общая характеристика и химические свойства бора, его получение.
10. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
11. Бороводороды: получение, строение молекул и свойства. Борогидриды металлов.
12. Общая характеристика и химические свойства алюминия, индия, галлия и таллия.
13. Получение алюминия, его оксида и гидроксида в промышленности.
14. Оксид, гидроксид и соли алюминия: их получение и свойства.
15. Общая характеристика и химические свойства углерода.
16. Оксиды углерода (II, IV): получение в промышленности и в лаборатории, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Карбонилы металлов.
17. Общая характеристика и химические свойства кремния.
18. Получение кремния, силиката натрия и стекла в промышленности.
19. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты, гексафторокремниевая кислота: получение и свойства.
20. Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.

21. Оксиды и гидроксиды олова и свинца: их взаимодействие с кислотами и щелочами, окислительно-восстановительные свойства.
22. Сульфиды олова и свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к действию $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$.
23. Общая характеристика и химические свойства азота.
24. Оксиды азота: получение, строение молекул, окислительно-восстановительные свойства.
25. Аммиак и гидразин: получение, химическая связь и строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
26. Реакции термического разложения солей аммония: нитриты, нитрата, бихромата, сульфата, хлорида.
27. Гидроксиламин, азотистоводородная кислота и ее соли: химическая связь и строение молекул, получение и свойства.
28. Взаимодействие металлов с азотной кислотой.
29. Царская водка и её окислительные свойства на примере реакций с золотом, платиной, сульфидом ртути.
30. Реакции термического разложения нитратов различных металлов.
31. Общая характеристика и химические свойства фосфора его получение в промышленности.
32. Оксиды фосфора: получение, строение молекул и свойства.
33. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфиты и гипофосфиты.
34. Кислоты фосфора (+5) и качественные реакции на них. Получение фосфорной кислоты в промышленности.
35. Общая характеристика и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута.
36. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута: их отношение к кислотам и к раствору сульфида аммония. Тиокислоты и их соли.
37. Галогениды мышьяка, сурьмы и висмута: их получение и гидролиз. Тиокислоты и тиосоли.
38. Получение кислорода и пероксида водорода в промышленности и в лаборатории.
39. Реакции пероксида водорода в роли окислителя и восстановителя.
40. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
41. Получение и свойства сероводорода. Растворимость и гидролиз сульфидов. Отношение сульфидов к кислотам.
42. Кислородсодержащие кислоты серы, селена и теллура: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
43. Взаимодействие металлов с серной кислотой.
44. Получение серной кислоты и сероводорода в промышленности.
45. Взаимодействие неметаллов с концентрированными серной и азотной кислотами.
46. Получение водорода в промышленности.
47. Общая характеристика и химические свойства галогенов.
48. Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
49. Водородные соединения галогенов: получение и свойства.
50. Ассоциация молекул фтороводорода. Дифторид калия.
51. Окислительное действие хлора и брома в щелочной среде.
52. Оксиды хлора и иода: получение и свойства.
53. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот галогенов.
54. Получение и гидролиз галогенангидридов.
55. Фториды ксенона: получение, строение молекул и химические свойства.
56. Общая характеристика и химические свойства меди, серебра, золота.

57. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
58. Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз. Амидные соединения ртути. Соединения $\text{Hg}_2(\text{II})$ получение и свойства.
59. Общая характеристика и химические свойства хрома, молибдена и вольфрама.
60. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
61. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
62. Хромовый ангидрид, хроматы и дихроматы: получение и химические свойства. Хромовая смесь.
63. Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
64. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты. Марганцовая кислота и ее ангидрид.
65. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
66. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
67. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.
68. Получение железа, никеля, хрома и марганца в промышленности.
69. Пирометаллургические способы получения металлов (свинец, медь, цинк) из сульфидных руд.
70. Окислительное действие нитрата калия и хлората калия при нагревании (сплавлении).
71. Образование аммиаков и гидроксокомплексов металлов и их разрушение кислотами и при нагревании.
72. Реакции термического разложения некоторых кислых солей (NaHCO_3 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , NaHSO_4).
73. Гидролиз солей (по катиону, по аниону, одновременный гидролиз двух солей).

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Итоговый контроль по дисциплине в 1 семестре не предусмотрен.

Экзамены по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся во 2 семестре и включают контрольные вопросы по разделу 2 рабочей программы дисциплины.

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Пример билета для экзамена 2 семестра

<i>«Утверждаю»</i> <i>Зав.кафедрой общей и неорганической химии</i> _____ Н.В. Свириденкова « » _____ 2023 г.	Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Кафедра общей и неорганической химии 05.03.06 Экология и природопользование Профиль - «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Билет №

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
2. Получение, строение молекул и свойства оксидов фосфора. Качественные реакции на фосфорные кислоты.
3. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
4. Найдите pH 0,01M раствора NH_4NO_3 . Константа диссоциации NH_4OH равна $1,8 \cdot 10^{-5}$.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$.
6. Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Cl}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{H}_2\text{SeO}_4 + \text{Au} \rightarrow$	г) $\text{NiCl}_2 + \text{KCN}(\text{изб.}) \rightarrow$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. М.: Химия, 2000. 592с.
2. Практикум по неорганической химии / Под ред. А.Ф. Воробьева и С.И. Дракина. М.: ТИД «Альянс», 2004. 249 с.
3. Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 1. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 186 с.
4. Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 2. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 150 с.
5. Алекса А.А., Ахапкина Т.Е., Барботина Н.Н. и др. Неорганическая химия. Вопросы и задачи: в 2 ч. Ч.1. - М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. -116 с.
6. Барботина Н.Н., Горбунов А.В. и др. Неорганическая химия. Вопросы и задачи: в 2 ч. Ч.2. - М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. -116 с.
7. Артёмкина И.М., Артёмкина Ю.М., Дупал А.Я., Кожевникова С.В., Свириденкова Н.В., Соловьев С.Н., Щербаков В.В. Индивидуальная домашняя работа по общей и неорганической химии в примерах и задачах. 2022. - 144 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Соловьев С.Н. Начала химии. Элементы строения вещества (конспект лекций, задачи, упражнения). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 108 с.
2. Соловьев С.Н. Начала химии. Теоретические основы химии (конспект лекций, задачи, упражнения). М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. 148 с.
3. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 1. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
4. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 2. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
5. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия s-элементов. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2014. 131 с.
6. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия p-элементов. Группы бора и углерода. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 295 с.

7. Ляшенко С.Е. Неорганическая химия группы кислорода, водорода и фтора, гелия, хрома, марганца, меди, цинка и триада железа: учебное пособие / С. Е. Ляшенко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 75 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «**CHEMISTRY**» и «**CHEMICAL ENGINEERING**» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

Издательство American Chemical Society (ACS)

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

Издательство Taylor & Francis

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

American Institute of Physics (AIP)

Тематические рубрики изданий включают основные разделы физики и смежных областей знаний - оптику, акустику, ядерную и математическую физику, физику жидкости и газа, техническую механику, вычислительную технику и т.д.

На сайте размещены журналы нескольких издательств (поиск можно проводить по всем ресурсам), однако для полнотекстового доступа открыты только журналы Американского института физики.

Открыты все архивы. Глубина архива варьируется от издания к изданию.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://scitation.aip.org>.

Издательство Wiley-Blackwell

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, керамике, полимерам, взрывчатым веществам, экономике и бизнесу, медицине, гуманитарным и социальным наукам.

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.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их. Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеолекции проф. Соловьёва С.Н., проф. Кузнецова В.В.;
- компьютерные презентации лекций;
- электронный лабораторный журнал;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для самоконтроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- YouTube-канал кафедры общей и неорганической химии – Режим доступа:

<https://www.youtube.com/channel/UCBCWlQ4yXL5PFScSIHS-fQg> (дата обращения: 15.04.2023).

Средства обеспечения освоения дисциплины доступны на учебном портале moodle.muctr.ru.

10. 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 01.01.2023 составляет 1727628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная средствами демонстрации и учебной мебелью.

Оборудованная лаборатория: аквадистилляторы ДЭ-10 ЭМО; аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», рН-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, рН-метр-милливольтметр рН-420; стандарт-титр рН метрия общая ООО «ХИМТИТРЫ», лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124C, весы электронные аналитические MB-210A, весы аналитические AND HR-100AG, весы OHAUS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-510C, весы порционные AND HT-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колбонагреватель КН-500 Stegler, мешалка магнитная STEGLER HS с подогревом, спектрофотометр однолучевого СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока ионометр И-510, шкафы сушильные ШС-40-ПЗ; шкаф сушильный (тип 2) ШС-40-02 СПУ мод. 2204, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202, шкаф сушильный (тип 3) ШС-80-02 СПУ мод. 2208 жидкостной циркуляционный термостат BT10-1 (+20...+100 °C), термостат жидкостной LOIP LT 124a; BT3-1 (+20...+100 °C); BT5-1 (+20...+100 °C) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л.; электрическая плита IRIT IR-8004 IRIT; столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) HB-150 Stegler, сушилка для пробирок (тип 1) 0362A (полипропилен) Stegler, сушилка для пробирок (тип 2) 0362B (полипропилен) Stegler.

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

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

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.muctr.ru.

11.5. 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 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Принципы химии	<i>Знает:</i> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в	Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр) Оценка за лабораторные работы

	растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; <i>Умеет:</i> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; <i>Владеет:</i> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.	(1 семестр) Оценка за три контрольные работы (1 семестр)
Раздел 2. Неорганическая химия	<i>Знает:</i> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; – получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ; <i>Умеет:</i> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <i>Владеет:</i> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе	Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр) Оценка за лабораторные работы (2 семестр) Оценка за три контрольные работы (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)

	электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая экология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ассистент кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Егорова Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Общая экология»** относится к обязательной части Б1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественно-научных дисциплин

Цель дисциплины – формирование знаний основных экологических законов, определяющих структуру и взаимодействие биологических структур разных уровней.

Задачи дисциплины

- формирование представлений об уровнях структурной организации живой природы, многообразии жизненных форм организмов;
- сформировать у обучающихся знания об основных экологических проблемах внутри вида, популяции и при межвидовом взаимодействии;
- показать влияние человеческой деятельности на условия жизни и развития природных сообществ, а также на поведенческие аспекты внутри популяций.

Дисциплина **«Общая экология»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные понятия и методы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности ОПК-2.2. Умеет применять знания, полученные в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных

		ресурсов ОПК-2.3. Владеет навыками выбора методов решения задач в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные законы в области аутоэкологии и экологии надорганизменных систем,
- теоретические подходы для решения практических вопросов экологии;
- основные понятия и определения математической статистики, владеть современными компьютерными программами для анализа экологических данных;

Уметь:

- давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем;

Владеть:

- теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	35
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	0,5	16	УП
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,8	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,7	96	73
Контактная самостоятельная работа	2,7		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		96	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Место экологии в системе биологических наук	0,7	-	0,1.	-	-	-	-	-	0,6
2.	Раздел 2. Среда обитания и механизмы адаптации к ней живых организмов	1	-	0,1	-	0,2	-	-	-	0,7
3.	Раздел 3. Популяции. Межпопуляционные взаимодействия	1,1	-	0,1	-	0,3	-	-	-	0,7
4.	Раздел 4. Сообщества и экосистемы	1,2	-	0,2	-	0,3	-	-	-	0,7
	ИТОГО	4	-	0,5	-	0,8	-	-	-	2,7
	Экзамен	1								
	ИТОГО	5								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Место экологии в системе биологических наук.

- 1.1. Структура и задачи современной экологии.
- 1.2. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом.
- 1.3. Обособление экологии в системе биологических наук (Э. Геккель).
- 1.4. Возникновение экспериментальной экологии (Г. Ф. Гаузе).
- 1.5. Становление популяционной экологии (Ч. Элтон).
- 1.6. Развитие представлений об экосистемах, работы А. Тэнсли.
- 1.7. Развитие экологии во второй половине XX века.
- 1.8. Основные направления современных экологических исследований.

Раздел 2. Среда обитания и механизмы адаптации к ней живых организмов.

- 2.1. Способы классификации экологических факторов. Биотические и абиотические, природные и антропогенные факторы. Деление факторов на ресурсы и условия.
- 2.2. Механизмы воздействия температуры на живые организмы. Правило Вант-Гоффа.
- 2.3. Вода как экологический фактор. Водно-солевой баланс у водных организмов. Осморегуляторы и осмоконформеры.
- 2.4. Газообмен в воздушной среде.
- 2.5. Свет как экологический фактор. Количественная характеристика света.
- 2.6. Количественная оценка экологических факторов. Закон лимитирующего фактора.
- 2.7. Анабиоз и гипобиоз, их роль в выживании организмов. Основные адаптивные стратегии организмов.
- 2.8. Среда жизни на Земле и адаптации к ним организмов.
- 2.9. Почва как среда обитания. Специфика условий. Плотность жизни в почвах.
- 2.10. Адаптивная морфология видов.
- 2.11. Понятие адаптивных ритмов. Факторы, управляющие сезонным развитием. Сигнальная роль факторов среды. Фотопериодическая регуляция сезонных ритмов у растений животных.

Раздел 3. Популяции. Межпопуляционные взаимодействия.

- 3.1. Пространственная структура популяций. Типы пространственного распределения у растений и животных.
- 3.2. Демографическая структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Биологический и абсолютный возраст.
- 3.3. Динамические характеристики популяций: рождаемость, смертность, эмиграция, иммиграция.
- 3.4. Биотический потенциал видов. Продолжительность жизни в природе. Кривые выживания. Темпы роста популяций.
- 3.5. Разнообразие форм взаимодействий популяций, примеры их классификаций.
- 3.6. Отношения хищник – жертва как широкий спектр пищевых взаимодействий.
- 3.7. Понятие конкуренции. Эксплуатация и интерференция. Межвидовая и внутривидовая конкуренция.
- 3.8. Типы мутуалистических отношений. Теория симбиогенеза.

Раздел 4. Сообщества и экосистемы.

- 4.1. Принципиальные черты надорганизменных объединений.
- 4.2. Характеристика сообщества. Видовой состав и разнообразие сообществ. Типы связей в биоценозах.
- 4.3. Роль конкуренции, хищничества и мутуализма в формировании и функционировании сообществ.

4.4. Концепция экологической ниши. Понятие экосистемы и биогеоценоза.

4.5. Функциональные блоки организмов в экосистеме. Потоки вещества и энергии в экосистемах.

4.6. Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах.

4.7. Экологические сукцессии, их причины и механизмы. Отличия экзогенных смен и экологических сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии. Видовое разнообразие и структура сообществ в сериальных и климаксных экосистемах. Различные подходы к выделению климаксных сообществ: моноклимакс, поликлимакс, климакс-мозаика.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	–	основные законы в области аутэкологии и экологии надорганизменных систем	+	+	+	+
2	–	теоретические подходы для решения практических вопросов экологии	+	+	+	+
3	–	основные понятия и определения математической статистики, владеть современными компьютерными программами для анализа экологических данных			+	+
	Уметь:					
4	–	давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем	+	+	+	+
	Владеть:					
5	–	теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие						
	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные понятия и методы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности	+	+	+	+
		ОПК-2.2. Умеет применять знания, полученные в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов	+	+	+	+
		ОПК-2.3. Владеет навыками выбора методов решения задач в области экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Влияние температуры на живые организмы	3
2	2	Влияние влажности и света на живые организмы	3
3	2	Общие закономерности действия экологических факторов	4
4	3	Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма. Математическая модель «Празит-хозяин»	3
5	3	Влияние хищничества на интенсивность конкурентных отношений. Математическая модель.	4
6	3	Эволюционная роль мутуализма	4
7	4	Динамика количественных показателей	4
8	4	Классификация взаимосвязи организмов по их биоценотической значимости	3
9	4	Продукционные и деструкционные блоки экосистем	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебной программой.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (7 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов, по 15 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Структура современной экологии: общая, частная, прикладная, социальная
2. Понятие “экология”, ее связь с другими науками
3. Модели Лотки-Вольтерра.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Экологические факторы. Основные законы действия факторов среды на организм.
2. Активная и латентная жизнь. Пределы устойчивости живых организмов в условиях биосферы.
3. Температура как экологический фактор. Пойкилотермия и гомойотермия организмов.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Гомеостаз популяций. Его механизмы у разных видов.
2. Территориальные отношения у животных. Их формы и значения.
3. Кривые роста популяций. Механизмы и причины взрывов численности

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Определение биосферы. Какие структурные части нашей планеты входят в состав биосферы?
2. Какова протяженность земли биосферы по вертикали?
3. Основопологающие биосферы

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Предмет и задачи экологии. Краткая история развития (основные этапы).
2. Экологические факторы. Основные законы действия факторов среды на организм.
3. Активная и латентная жизнь. Пределы устойчивости живых организмов в условиях биосферы.
4. Температура как экологический фактор. Пойкилотермия и гомойотермия организмов.
5. Способы физической и химической терморегуляции.
6. Влажность как экологический фактор в жизни наземных организмов.
7. Свет как экологический фактор.
8. Особенности водной среды обитания. Общие и специфические адаптации к ним гидробионтов.
9. Условия наземно-воздушной среды жизни. Общие особенности адаптации организмов.
10. Почва как среда обитания. Основные адаптации организмов к жизни в почвах.
11. Живые организмы как среда обитания. Адаптивные особенности паразитов.
12. Адаптивные биологические ритмы организмов.
13. Морфо-экологические адаптации организмов. Жизненные формы. Примеры классификации.
14. Основные типы адаптивных стратегий видов.
15. Понятие популяции. Основные характеристики популяций.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Общая экология*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» _____ (Должность, наименование кафедры) _____(Подпись) _____(И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	ЮНЕСКО "Зеленая химия для устойчивого развития"
	05.03.06 Экология и природопользование
	Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Общая экология
Билет № 1	
1. Предмет и задачи экологии. Краткая история развития (основные этапы). 2. Сукцессии. Типы сукцессии. Их закономерности.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Павлова Е.И. Общая экология.: учебник и практикум для вузов/ Е.И. Павлова, В.К. Новиков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 167с.
2. Шилов И.А. Биоценология.: учебник для вузов/ И.А. Шилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 184с.

Б. Дополнительная литература

1. Шилов И.А. Экология популяций и сообществ.: учебник для вузов/ И.А. Шилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 227с.
2. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: учебное пособие для вузов/Г.Ю. Резниченко. . – 2-е изд., перераб. и доп – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 181с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (при необходимости):

- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> - Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- 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.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета

- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 137);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 137).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-

программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Место экологии в системе биологических наук	<i>Знает:</i> – основные законы в области аутэкологии и экологии надорганизменных теоретические подходы для решения практических вопросов экологии <i>Умеет:</i> – давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <i>Владеет:</i> – теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи	Оценка за контрольную работу №1 (7семестр) оценка за экзамен.
Раздел 2. Среда обитания и механизмы адаптации к ней живых организмов	<i>Знает:</i> – основные законы в области аутэкологии и экологии надорганизменных теоретические подходы для решения практических вопросов экологии <i>Умеет:</i> – давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <i>Владеет:</i> – теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи	Оценка за контрольную работу №2 (7семестр) оценка за экзамен.

Раздел 3. Популяции. Межпопуляционные взаимодействия.	<i>Знает:</i> – основные законы в области аутэкологии и экологии надорганизменных систем – теоретические подходы для решения практических вопросов экологии – основные понятия и определения математической статистики, владеть современными компьютерными программами для анализа экологических данных <i>Умеет:</i> – давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <i>Владеет:</i> – теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр), оценка за экзамен.
Раздел 4. Сообщества и экосистемы	<i>Знает:</i> – основные законы в области аутэкологии и экологии надорганизменных систем – теоретические подходы для решения практических вопросов экологии – основные понятия и определения математической статистики, владеть современными компьютерными программами для анализа экологических данных <i>Умеет:</i> – давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <i>Владеет:</i> – теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи	Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр), оценка за экзамен.

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Общая экология»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и
взаимодействие с социально ориентированными НКО»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.с.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» С.О. Гомановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социологии, устойчивого развития, иностранного языка.

Цель дисциплины – получение знаний об организации добровольческой (волонтерской) деятельности.

Задачи дисциплины –

- получение теоретических знаний о добровольчестве (волонтерстве) и социально-ориентированных НКО;
- приобретение практических навыков организации добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействия с социально ориентированными НКО;
- формирование представлений о значении добровольческой (волонтерской) деятельности в решении современных проблем экологии и природопользования.

Дисциплина **«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

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
Культурно-просветительский тип задач профессиональной деятельности				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1 Знает основы формирования стратегии эколого-просветительской деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
			ПК-7.2 Умеет использовать подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	
			ПК-7.3 Владеет навыками сопровождения профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятийный аппарат дисциплины;
- цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней;
- основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;
- нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО.

Уметь:

- проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними;
- составлять план межсекторного взаимодействия в процессе реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;

Владеть:

- навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности;
- навыками организации добровольческой (волонтерской) деятельности;
- навыками использования механизмов построения взаимодействия с государством, НКО, бизнесом и обществом;
- методами социально-экологического проектирования и оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Добровольчество (волонтерство) и его роль в личностном и общественном развитии	18	4	2	-	12
1.1	Понятие добровольчества (волонтерства).	5	1	-	-	4
1.2	Многообразие добровольческой (волонтерской) деятельности.	6	1	1	-	4
1.3	Роль добровольчества (волонтерства).	7	2	1	-	4
2.	Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности	27	6	7	-	14
2.1	Нормативно-правовые аспекты добровольческой (волонтерской) деятельности.	6	2	-	-	4
2.2	Организация работы с волонтерами.	9	2	3	-	4
2.3	Механизмы и технологии реализации волонтерской деятельности.	12	2	4	-	6
3.	Раздел 3. Взаимодействие с социально ориентированными НКО	27	6	7	-	14
3.1	Межсекторное социальное взаимодействие в области организации и реализации волонтерской деятельности.	9	2	4	-	3
3.2	Стратегическое планирование.	14	3	3	-	8
3.3	Привлечение средств для организации волонтерской деятельности.	4	1	-	-	3
	ИТОГО	72	16	16	-	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Добровольчество (волонтерство) и его роль в личностном и общественном развитии

1.1. Понятие добровольчества (волонтерства).

Понятие благотворительности, добровольческой (волонтерской) деятельности. История развития добровольчества (волонтерства) в России и за рубежом. Цели и принципы волонтерской деятельности.

1.2. Многообразие добровольческой (волонтерской) деятельности.

Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства). Циклы развития волонтерской деятельности. Экологическое волонтерство как ресурс решения современных проблем экологии и природопользования. Участие волонтеров в предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

1.3. Роль добровольчества (волонтерства).

Значение добровольческой деятельности в развитии личности. Возможности добровольчества (волонтерства) в решении вопросов местного значения, социально-экономическом развитии регионов и достижении целей национального развития.

Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности

2.1. Нормативно-правовые аспекты добровольческой (волонтерской) деятельности.

Соотношение понятий добровольчество и волонтерство, благотворительность. Государственная политика в области развития добровольческой (волонтерской) деятельности. Концепция развития добровольчества (волонтерства) в России.

2.2. Организация работы с волонтерами.

Организаторы, кураторы волонтерской деятельности. Рекрутинг, обучение, удержание волонтеров. Мотивация участия в добровольческой деятельности. Проблема и профилактика эмоционального выгорания. Анализ мотивации разных типов волонтеров.

2.3. Механизмы и технологии реализации волонтерской деятельности.

Социальное проектирование. Оценка эффективности волонтерской деятельности.

Информационные технологии в добровольческой (волонтерской) деятельности. Навыки личной эффективности. Особенности индивидуальной и коллективной работы. Игротехники в волонтерской деятельности.

Раздел 3. Взаимодействие с социально ориентированными НКО

3.1. Межсекторное социальное партнерство в области организации и реализации волонтерской деятельности.

Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). Социальное партнерство.

3.2. Стратегическое планирование. Управление рисками в работе с волонтерами.

3.3. Привлечение средств для организации волонтерской деятельности.

Научные и социальные гранты. Программы поддержки. Краудфайдинг, краудсорсинг, фандрайзинг.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– понятийный аппарат дисциплины;	+	+	+
2	– цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней;	+	+	
3	– основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;			+
4	– нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО.		+	+
Уметь:				
5	– проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними;	+	+	
6	– составлять план межсекторного взаимодействия в процессе реализации добровольческой (волонтерской) деятельности.			+
Владеть:				
7	– навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности;	+		
8	– навыками организации добровольческой (волонтерской) деятельности;		+	
9	– навыками использования механизмов построения взаимодействия с государством, НКО, бизнесом и обществом;			+
10	– методами социально-экологического проектирования и оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
11	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1 Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	+	+
		ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+
		ПК-7.3 Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Возможности участия и организации экологически направленной волонтерской деятельности в России.	1
2	1	Практическое занятие 2. Анализ преимуществ и недостатков участия и организации добровольческой деятельности.	1
3	2	Практическое занятие 3. Обучение волонтеров в области охраны окружающей среды.	3
4	2	Практическое занятие 4. Социально-экологическое проектирование. Мозговой штурм. Анализ существующих направлений и организаций.	4
5	3	Практическое занятие 5. Создание эффективной модели межсекторного социального партнерства экоориентированной добровольческой организации.	4
6	3	Практическое занятие 6. SWOT-анализ на примере экоориентированных НКО России	3

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 7 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;
- изучение сайтов добровольческих организаций;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), домашних заданий (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме *зачета*.

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 (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Предусмотрено выполнение домашних заданий (6 заданий, по 2 задания в каждом разделе). Максимальная оценка за выполнение заданий составляет 40 баллов в семестре: 1, 2, 3, 5 – по 5 баллов за каждое (итого 20 баллов), 4 и 6 – по 10 баллов каждое (итого 20 баллов).

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Добровольчество и волонтерство: соотношение понятий.
2. Перечислите основные формы участия в добровольческой (волонтерской) деятельности.
3. Сформулируйте основные цели добровольческой (волонтерской) деятельности.
4. Сформулируйте основные принципы добровольческой (волонтерской) деятельности.
5. Перечислите основные формы участия в добровольческой (волонтерской) деятельности).
6. Опишите особенности развития волонтерской деятельности в РФ.
7. Сформулируйте и опишите основные направления добровольческой (волонтерской) деятельности.
8. Перечислите 3 направления добровольческой (волонтерской) деятельности и опишите проблемы, которые возможно решить силами добровольцев.

Вопрос 1.2.

1. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в личностном развитии индивида.
2. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в решении социальных проблем общества.
3. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в решении экономических проблем.
4. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в развитии гражданского общества в России.
5. Добровольчество (волонтерство) и социальная помощь в чрезвычайных ситуациях.
6. Добровольчество (волонтерство) в чрезвычайных ситуациях: экологический аспект.
7. Соотнесите основные проблемы экологии и природопользования: с возможностью их решения силами добровольцев.
8. Определите роль добровольцев в предупреждении возникновения экологических проблем.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие добровольческую (волонтерскую) деятельность в РФ.
2. Перечислите основные функции добровольческой (волонтерской) деятельности согласно Федеральному закону №135-ФЗ «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)»
3. Перечислите права и обязанности добровольца (волонтера).
4. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие добровольческую (волонтерскую) деятельность в условиях чрезвычайной ситуации в РФ.
5. Сформулируйте основные положения государственной политики в области развития добровольческой (волонтерской) деятельности.
6. Личностные и профессиональные качества волонтера.
7. Дайте характеристику мотивирующих факторов участия в добровольческой (волонтерской) деятельности.
8. Методы диагностики эмоционального выгорания добровольца (волонтера).

Вопрос 2.2.

1. Возможности использования информационных технологий в добровольческой (волонтерской) деятельности.
2. Использование социальных сетей для реализации целей волонтерской деятельности.
3. Приведите 3 примера использования игровых техник в реализации добровольческой (волонтерской) деятельности и опишите их достоинства и недостатки.
4. Приведите определение «социального проекта», охарактеризуйте его роль в добровольческой (волонтерской) деятельности.
5. Укажите методы оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.
6. Приведите по одному примеру эффективного применения индивидуальной добровольческой (волонтерской) деятельности и коллективной.
7. Перечислите основные этапы формирования социального проекта.
8. Перечислите личностные и профессиональные качества организатора волонтерской деятельности.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**Вопрос 3.1.**

1. Сформулируйте роль социально ориентированных НКО в решении значимых проблем общества, приведите пример.
2. Охарактеризуйте добровольческую (волонтерскую) деятельность как основу функционирования общественных организаций.
3. Дайте определение и перечислите участников межсекторного социального партнерства.
4. Сформулируйте роль государства в развитии добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных НКО.
5. Сформулируйте роль бизнес-сообщества в развитии добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных НКО.
6. Перечислите механизмы взаимодействия добровольцев (волонтеров) с различными общественными институтами.
7. Перечислите основные методы финансирования добровольческой (волонтерской) деятельности.
8. Краудсорсинг – дайте определение, приведите примеры.

Вопрос 3.2. Проведите SWOT-анализ проекта/акции

1. ВузЭкоФест
2. Экоклас.рф

3. Карооста.ru
4. ПосадиЛес
5. EcoWiki
6. Зеленый драйвер
7. Зеленый чемоданчик
8. My cup please
9. РазДельный сбор
10. Всероссийский заповедный урок

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (7 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Певная, М. В. Управление волонтерством: международный опыт и локальные практики: монография / М. В. Певная; под научной редакцией Г. Е. Зборовского. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Актуальные монографии). — ISBN 978-5-534-10984-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540308> (дата обращения: 11.04.2023).
2. Восколович, Н. А. Экономика, организация и управление общественным сектором: учебник и практикум для вузов / Н. А. Восколович, Е. Н. Жильцов, С. Д. Еникеева под общей редакцией Н. А. Восколович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 338 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17263-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535875> (дата обращения: 11.04.2023).

Б. Дополнительная литература

1. 1.Федеральный закон от 19 мая 1995 г. № 82-ФЗ (ред. от 02.12.2019 № 407-ФЗ) «Об общественных объединениях».
2. 5.Федеральный закон от 11.08.1995 № 135-ФЗ (ред. от 18.12.2018 № 469-ФЗ) «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)».
3. 6.Федеральный закон от 12 января 1996 г. №7-ФЗ (ред. от 03.08.2018 N 290-ФЗ) «О некоммерческих организациях».
4. 7.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2018 г. № 2950-р «Концепция содействия развитию добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года».

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Ecology» ISSN 0012-9658
- Журнал «Nature» ISSN 0028-0836
- Журнал «Science» ISSN 0036-8075
- Журнал «Теоретическая и прикладная экология» ISSN 1995-4301
- Журнал «Качество и жизнь» ISSN 2312-5209

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://университет.добро.рф>
- <https://dobro.ru>
- <http://volontery.ru>
- <http://avcrf.ru>
- <https://rsbor.ru>
- Planeta.ru
- <https://www.kickstarter.com>
- <https://boomstarter.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 3 (общее число слайдов – около 150);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

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;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium 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

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Добровольчество (волонтерство) и его роль в личностном и общественном развитии	<i>Знает:</i> – понятийный аппарат дисциплины; цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней; <i>Умеет:</i> – проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними; <i>Владеет:</i> – навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности.	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр) Оценка за домашние задания (7 семестр)
Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности	<i>Знает:</i> – понятийный аппарат дисциплины; цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней; – нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО; <i>Умеет:</i> – проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними; <i>Владеет:</i> – навыками организации добровольческой (волонтерской) деятельности.	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр) Оценка за домашние задания (7 семестр)
Раздел 3. Взаимодействие с социально ориентированными НКО	<i>Знает:</i> – понятийный аппарат дисциплины; основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности; – нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО; <i>Умеет:</i> – составлять план межсекторного взаимодействия в процессе реализации добровольческой (волонтерской) деятельности; <i>Владеет:</i> – навыками использования механизмов построения взаимодействия с государством, НКО, бизнесом и обществом; – методами социально-экологического проектирования и оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр) Оценка за домашние задания (7 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с
социально ориентированными НКО»

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация и планирование научно-исследовательской работы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» *Додоновой А.А.*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – **бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО)**, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания и проведения научно-исследовательских работ на кафедре **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четвертого семестра.

Дисциплина «Организация и выполнение научно-исследовательской работы» относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области химии, биологии, географии, имеют опыт проведения лабораторных работ по органической, неорганической и аналитической химии.

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся способность творчески мыслить при организации и выполнении научно-исследовательской работы (НИР), самостоятельно выполнять части научно-исследовательских работ, анализировать и обобщать научную информацию по тематике исследований, уметь грамотно представлять результаты НИР, формировать отчеты по НИР.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся представление об основах научного исследования;
- обучить базовым принципам и методам организации и выполнения научного исследования;
- выработать навык правильного оформления результатов научных исследований.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

УК-1.1; УК-6.1; ОПК-5.1; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

Категория обще- профессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональ- ной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение информационно- коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно- коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Знает современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности) ОПК- 5.3. Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно- коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно- исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знает основные понятия, принципы и методы проектирования своей профессиональной и научно- исследовательской деятельности ОПК-6.2. Умеет представлять результаты своей профессиональной и научно- исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме ОПК-6.3. Владеет навыками представления результатов своей профессиональной и научно- исследовательской деятельности в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе

В результате освоения дисциплины «Организация и планирование научно-исследовательской работы» студент бакалавриата должен:

знать:

- основные принципы постановки целей и задач НИР;
- глобальные экологические проблемы современности и необходимость их научного познания;
- основные этапы развития науки, ее структуру и классификацию;
- систему управления наукой в России и ее регионах;
- методы научных исследований и особенности их использования при решении экологических проблем;
- методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных исследований;
- нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ;
- основные наукометрические показатели.

уметь:

- работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований;
- проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;

владеть:

- навыками выполнения НИР разного характера проведения лабораторных исследований, полевых работ, методами отбора проб;
- навыками оформления научно-исследовательских работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	0,45	16	УП
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	УП
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	0,8	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		27,8	20,85
Подготовка к контрольным работам	0,65	24	18
Другие виды самостоятельной работы	0,65	24	18
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	<i>Введение. Основные понятия</i>	1		1			-	-	-	
2.	<i>Наука и ее роль в развитии общества</i>	29		5		4	-	-	-	20
3.	<i>Планирование научно-исследовательской работы</i>	12		2		2	-	-	-	8
4.	<i>Научная информация: поиск, накопление, обработка</i>	32		4		4	-	-	-	24
5.	<i>Общие требования к научно-исследовательской работе</i>	34		4		6	-	-	-	24
	ИТОГО	108		16		16	-	-	-	76

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение, основные понятия дисциплины

Понятие научно-исследовательской работы. Ее роль и необходимость в процессе подготовки экологов-природопользователей.

Раздел 2. Наука и ее роль в развитии общества.

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.

Раздел 3. Планирование научно-исследовательской работы

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Формулирование темы научного исследования. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач исследования. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее структура. Субъект и объект научного исследования. Интерпретация основных понятий. План и его виды. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов.

Раздел 4. Научная информация: поиск, накопление, обработка

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Особенности работы с книгой.

Интеллектуальная собственность и ее защита. Система Антиплагиат. Научная этика.

Раздел 5. Общие требования к научно-исследовательской работе

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста. Язык и стиль экономической речи. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка рефератов и докладов. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.

Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
	основные принципы постановки целей и задач НИР			*		*
	глобальные экологические проблемы современности и необходимость их научного познания		*		*	
	основные этапы развития науки, ее структуру и классификацию		*			
	систему управления наукой в России и ее регионах		*		*	
	методы научных исследований и особенности их использования при решении экологических проблем			*		*
	методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных исследований			*		*
	нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ		*	*	*	*
	основные наукометрические показатели.				*	*
	Уметь:					
	работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований			*	*	*
	проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете				*	*
	Владеть:					
	навыками выполнения НИР разного характера проведения лабораторных исследований, полевых работ, методами отбора проб			*		*
	навыками оформления научно-исследовательских работ				*	*

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:						
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	*	*	*	*	*
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	*	*	*	*	*
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Знает современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности) ОПК-5.3. Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	*	*	*	*	*
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей	ОПК-6.1. Знает основные понятия, принципы и методы проектирования своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	*	*	*	*	*

профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2. Умеет представлять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме ОПК-6.3. Владеет навыками представления результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе					

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	1,2	Тема 1 Наука и ее роль в развитии общества
2	3	Тема 2. Научное исследование и его этапы
3	3	Тема 3. Методологические основы научного знания
4	3	Тема 4. Планирование научно-исследовательской работы
5	4	Тема 5. Научная информация: поиск, накопление, обработка
6	4	Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана. Система Антиплагиат
7	5	Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность
8	5	Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Форма самостоятельной работы студентов	Объем, ч
Самостоятельная работа по подготовке реферата (курсовой) по дисциплине. Выбор темы. Подготовка отчета.	14
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционного курса	24
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	14
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	20
Проверка НИР в системе Антиплагиат	4
ИТОГО	76

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ, самостоятельных домашних заданий и реферативно-аналитической работы.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Для студентов в качестве самостоятельной (курсовой) работы предлагается написание рефератов, по темам:

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Организация научно-исследовательской работы за рубежом (взять отдельную страну)
3. Управление в сфере науки в России.
4. Управление в сфере науки за рубежом (на примере отдельной страны)
5. Учёные степени и учёные звания за рубежом.
6. Учёные степени и учёные звания в России.
7. Высшее образование за рубежом (отдельная страна).
8. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
9. Роль и значение высшего образования в современной России.
10. Виды высших учебных заведений в России и их научный потенциал.
11. Уровни высшего образования в России и за рубежом.
12. Роль государства в подготовке квалифицированных кадров.
13. Проблемы получения высшего образования в Р.Ф.
14. Конкуренция на рынке образовательных услуг.
15. Институциональная автономия и проблема управления в высшем образовании.
16. Система Антиплагиат.
17. Основные наукометрические показатели.
18. Система научных грантов.
19. Этапы научно-исследовательской работы.
20. Сбор и анализ информации.
21. Написание и оформление научных работ студентов.
22. Работа в системе ИСТИНА.
23. Система УДК и ее необходимость.
24. Портфолио студента на информационном портале РХТУ.

Реферат оформляется и представляется как теоретическая научная работа в соответствии с требованиями оформления НИР. Защита реферата проходит на семинарских занятиях и представляет собой моделирование процесса защиты научной работы с соблюдением всех формальных требований.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы.

Перечень примерных вопросов к контрольным работам:

К теме 1:

1. Дать определение понятия «наука».
2. Дать определение понятия «научное исследование».
3. Дать определение понятия «научное знание».
4. Охарактеризуйте этапы развития научных исследований.
5. Что такое научная проблема и проблемная ситуация?
6. Дайте классификацию наук.

К теме 2:

1. Конкретизируйте цели и задачи научного исследования.
2. Обоснуйте требования предъявляемые к научному исследованию.
3. Опишите формы и методы научного исследования.
4. Опишите этапы научно- исследовательской работы.

К теме 3:

1. Дать определение научного исследования.
2. Цели и задачи научных исследований их квалификация.
3. Основные требования предъявляемые к научному исследованию.
4. Формы и методы научного исследования.
5. Теоретический уровень исследования и его основные элементы.
6. Эмпирический уровень исследования и его особенности.

К теме 4:

1. Понятие методологии научного знания.
2. Охарактеризуйте уровни методологии научного знания.
3. Дать определение понятий метод, способ и методика.
4. Сущность и общие принципы общенаучной и философской методологии.
5. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.

К теме 5:

1. Дайте определение понятий «информация» и «научная информация».
2. Требования, предъявляемые к научной информации.
3. Классификация научной информации.
4. Свойства информации.
5. Информационные потоки.

К теме 6:

1. Интеллектуальная собственность и её защита.
2. Система Антиплагиат.

К теме 7:

1. Этапы процесса внедрения НИР.
2. Эффективность научных исследований.
3. Виды эффективности научных исследований.
4. Оценка эффективности исследований.
5. Какой экономический эффект получают от внедрения научно-исследовательских разработок?

К теме 8:

1. Структура научно-исследовательской работы.
2. Способы написания научного текста.
3. Порядок оформления таблиц, графиков, формул и ссылок.
4. Стил ь и язык экономической речи.
5. Порядок и подготовка рефератов, курсовых и дипломных работ.

8.3. Примерная тематика заданий для самостоятельной работы

Для текущего контроля предусмотрена самостоятельная работа студентов.

Перечень заданий для самостоятельной работы:

1. Оработка навыков в работе с системой ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных) <https://istina.msu.ru> (регистрация, привязка к университету, институту, кафедре, внесение научных достижений, ведение портфолио).
2. Оработка навыков в работе с ЭИОС РХТУ (Единый портал РХТУ имени Д.И.Менделеева) eios.muctr.ru (регистрация, проверка учетной записи, прикрепление курсовых работ, отчетов по практике, отчетов по НИР).
3. Оработка навыков в работе с системой Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru> (проверка работ на плагиат, работа по устранению плагиата, работа с программой).
4. Участие в экологических научно-популярных мероприятиях (Час Земли, Экологический диктант, Географический диктант).
5. Оформление списков литературы в научных исследованиях, курсовых, отчетах по практике по требованиям ГОСТ.
6. Подбор УДК к тематикам НИР, составление сложных УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Организация и планирование научно-исследовательской работы для обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование»: учебное пособие/ Ф.Ф. Додонова, А.А. Занин, С.О. Гоманова, П.С. Соболев. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 96 с.
2. Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы студентов Высшего колледжа рационального природопользования / сост. А. А. Додонова, А. А. Занин, А. Е. Курочкина. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Текст ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления //Принят 07/01/2018

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

- ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных) <https://istina.msu.ru>
- Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru>
- Акция Час Земли <https://60.wwf.ru> .
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.

https://cyberleninka.ru/?gclid=CjwKCAjwoP6LBhBlEiwAvCcthNHChgPKquPzZXRGm81NJG5wOMdoj8kJr72WGfeHyLBXMzuV-VmxoCdwAQAvD_BwE

- Web of Science <https://clarivate.com/ru/solutions/web-of-science/>
- Скопус <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
- УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Организация и выполнение научно-исследовательской работы» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1, 2.</i>	Знает: основные этапы развития науки, ее структуру и классификацию; глобальные экологические проблемы современности и необходимость их научного познания - основные законы общей экологии; систему управления наукой в России и ее регионах.	Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу
<i>Раздел 3</i>	Знает: основные принципы постановки целей и задач НИР;	Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу
<i>Раздел 4</i>	Знает: методы научных исследований и особенности их использования при решении экологических проблем; методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных исследований; Умеет: работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента; использовать методы математического моделирования при проведении научных исследований.	Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу
<i>Раздел 5</i>	Знает: нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ; Умеет: проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете; Владеет: навыками выполнения НИР разного характера проведения лабораторных исследований, полевых работ, методами отбора проб; навыками оформления научно-исследовательских работ.	Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу Оценка за защиту реферата в формате НИР

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Организация и планирование Научно-исследовательской работы»
направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

 Ф.А. Колоколов
« 19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основные принципы системной динамики»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » 06 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена «Основные принципы системной динамики» составлена доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Института химии и проблем устойчивого развития, к.э.н. Оганесян Е. С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основные принципы системной динамики» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.02.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики, работы с пользовательскими приложениями ПК, а также предварительно освоили курс «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития» или «Основы математического моделирования в интересах устойчивого развития» и прошли соответствующий практикум.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися углубленных знаний, необходимых специалистам в области использования системного подхода и математического моделирования поведения динамических систем, для последующей научно-исследовательской и практической деятельности.

Задача дисциплины – дать основные знания по системной динамике и особенностям ее применения к моделированию сложных систем, оценке их поведения и возможностей изменить его в желательном направлении. Полученные практические навыки позволят обучающимся в дальнейшем самостоятельно осуществлять моделирование и анализ поведения сложных систем с использованием методов системной динамики.

Дисциплина «Основные принципы системной динамики» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и
			ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	

			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
			ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные термины и понятия системной динамики;
- принятые графические обозначения переменных различных типов;
- принятые графические обозначения положительных и отрицательных петель обратной связи;
- сильные стороны системной динамики;
- область применения системной динамики как метода моделирования сложных систем.

Уметь:

- распознать системно-динамические структуры в окружающих системах, построить потоковую диаграмму (создать системно-динамическую модель) и отразить в ней структуру обратных связей в системе, выполнить компьютерное моделирование поведения системы, получить базовые динамики, проанализировать различные сценарии поведения модели и предложить ее модификацию для изменения поведения в желательном направлении.

Владеть:

- знаниями о поведении типовых систем (архетипов), методами системно-динамического компьютерного моделирования и анализа поведения систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,5	48	36
Лекции	1	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,5	96	72
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК</i> из УП для зач / зач с оц.)	2,5	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		95,6	71,7
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

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. работ а
1	Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (потокowych диаграмм)	20	6	4	0	10
1.1	Системная динамика как метод моделирования. Термины и понятия. Используемые типы переменных. Структурные схемы и обозначения на них. Положительные и отрицательные обратные связи	9	3	2	0	4
1.2	Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системно-динамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения	11	3	2	0	6
2	Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью	30	6	4	0	20
2.1	Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью	13	3	2	0	8
2.2	Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе	17	3	2	0	12
3	Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения	40	10	4	0	26
3.1	Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями	10	3	1	0	6

3.2	Поэтапное построение модели: - моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев) - моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание) - моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных)	14	3	1	0	10
3.3	Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели. Сложная базовая динамика. Влияние мощности обогревателя на возможность возникновения колебательной динамики	16	4	2	0	10
4	Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем	54	10	4	0	40
4.1	Модель изменения количества автомобилей на стоянке у дилера как пример системы со сложной структурой обратных связей, демонстрирующей различные типы поведения в зависимости от значений внешних переменных	12	3	1	0	8
4.2	Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе	22	4	2	0	16
4.3	Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли	20	3	1	0	16

	ИТОГО	144	32	16	0	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (поточковых диаграмм)

1.1 Системная динамика как метод моделирования. Термины и понятия. Используемые типы переменных. Структурные схемы и обозначения на них. Положительные и отрицательные обратные связи

1.2 Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системно-динамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения

Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью

2.1 Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью

2.2 Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе

Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения

3.1 Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями

3.2 Поэтапное построение модели:- моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных)

3.3 Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели. Сложная базовая динамика. Влияние мощности обогревателя на возможность возникновения колебательной динамики

Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем

4.1 Модель изменения количества автомобилей на стоянке у дилера как пример системы со сложной структурой обратных связей, демонстрирующей различные типы поведения в зависимости от значений внешних переменных

4.2 Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе

4.3 Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли

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 термины и понятия системной динамики;		+	+	+	+
2	– принятые графические обозначения переменных различных типов;		+	+	+	+
3	– принятые графические обозначения положительных и отрицательных петель обратной связи;		+	+	+	+
4	– сильные стороны системной динамики;		+	+	+	+
5	– область применения системной динамики как метода моделирования сложных систем.		+	+	+	+
	Уметь:					
6	– распознать системно-динамические структуры в окружающих системах, выполнить компьютерное моделирование поведения системы;		+	+	+	+
7	– построить потоковую диаграмму (создать системно-динамическую модель) и отразить в ней структуру обратных связей в системе;		+	+	+	+
8	– получить базовые динамики, проанализировать различные сценарии поведения модели и предложить ее модификацию для изменения поведения в желательном направлении.		+	+	+	+
	Владеть:					
9	– знаниями о поведении типовых систем (архетипов);		+	+	+	+
10	– методами системно-динамического компьютерного моделирования;		+	+	+	+
11	– методами и навыками анализа поведения систем.		+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
12	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач	+	+	+	+

		ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+	+
		ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Раздел 1 (4 академических часа). Понятийный аппарат и обозначения системной динамики.

Построение структурных схем (потокowych диаграмм)

Практическое занятие 1. (2 часа)

Использование понятий и обозначений системной динамики. Построение потокowych диаграмм с положительными и отрицательными обратными связями. Описание взаимных зависимостей между параметрами в численной форме. Итерации.

Практическое занятие 2. (2 часа)

Построение и расчет модели изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов на основе одной положительной обратной связи. Анализ поведения модели, сопоставление сценариев ее поведения.

Раздел 2 (4 академических часа). Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью

Практическое занятие 1. (2 часа)

Построение структуры модели изменения температуры кружки с кофе, описание параметров модели и зависимостей между переменными в виде функций.

Практическое занятие 2. (2 часа)

Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе на основе одной отрицательной обратной связи. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Роль внутренних и внешних переменных в системе

Раздел 3 (4 академических часа). Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения

Практическое занятие 1. (1 часа)

Построение структуры модели изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, на основе двух отрицательных обратных связей

Практическое занятие 2. (1 часа)

Поэтапное построение модели:

- моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев)
- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание)
- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных)

Практическое занятие 3. (2 часа)

Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели, особенностей ее динамики. Оценка влияния различных переменных на поведение модели: начальной температуры в помещении, температуры окружающей среды, целевой температуры термостата, мощности обогревателя и т.п. Анализ колебательной динамики в зависимости от сочетания параметров модели.

Раздел 4. (4 академических часа). Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем

Практическое занятие 1. (1 ч)

Построение модели изменения количества автомобилей на стоянке у дилера на основе сложной структуры обратных связей. Внесение в модель разных наборов стартовых условий

Практическое занятие 2. (2 ч)

Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Оценка влияния различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе

Практическое занятие 3. (1 ч)

Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли.

6.2 Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, включая издания отечественных и зарубежных авторов;
- ознакомление с результатами расчетов 10 сценариев глобальной системно-динамической модели World3, сопоставление ее версий 1972, 1992 и 2004 гг.;
- самостоятельную доработку и расчет сценариев моделей на основе теоретических материалов лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4-й семестр) путем самостоятельной разработки системно-динамической модели.

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *Зачет с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

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 предусмотрена оценка успешности выполнения практических заданий по построению моделей различного уровня сложности, от простого к сложному по мере изучения материалов курса. Максимальная оценка за практическое

задание 1 составляет 10 баллов, задание 2 – 10 баллов, задание 3 – 20 баллов, задание 4 – 20 баллов, итого 60 баллов в течение семестра.

Раздел 1. Примеры вопросов к практическому заданию № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Перечислите типы переменных, используемых в системной динамике, опишите их назначение. Как они отображаются на структурных диаграммах?
2. В чем принципиальное отличие переменных-уровней (запасов) от переменных-потоков? Может ли поток напрямую влиять на другой поток? Может ли запас напрямую влиять на другой запас?
3. В чем физический смысл символов «облака»?
4. Приведите пример положительной причинно-следственной связи. Чем причинно-следственная связь отличается от обратной связи?
5. Приведите пример отрицательной причинно-следственной связи. Чем отличается поведение системы с отрицательной обратной связью от поведения системы с отрицательной причинно-следственной связью? В каком случае можно говорить о динамике поведения системы?
6. Какова минимальная структура модели с обратной связью? Перечислите ее элементы. Приведите пример.
7. Чем принципиально отличается поведение систем с положительной обратной связью от поведения систем с отрицательной обратной связью? Какие из них и почему называют усиливающими и балансирующими петлями обратной связи?
8. Что такое базовая динамика системы?
9. Всегда ли в системах желательны наличие только отрицательных обратных связей? Приведите примеры, когда положительные обратные связи желательны.
10. Почему часть связей на структурных (потоковых) схемах отображается толстыми стрелками, в то время как другие связи отображены тонкими, а иногда пунктирными стрелками?
11. Что такое архетипы и для чего это понятие применяется в системной динамике? Приведите примеры архетипов.
12. Какие мировые системы демонстрируют стремление к выходу за пределы и почему? Поясните их строение с использованием системно-динамических терминов и обозначений.
13. Какие виды роста возможны в различных системах? Приведите примеры.
14. Что такое экспоненциальный рост? Какой показатель применяется, чтобы характеризовать его?
15. Как приближенно оценить время удвоения для экспоненциального роста или экспоненциального снижения? Приведите примеры.
16. Что такое «режим с обострением», для описания каких процессов применяется это понятие?
17. Какие возможны иные виды поведения, помимо роста?
18. Возможен ли неограниченный рост какого-либо из материальных (вещественных) параметров в физически ограниченном мире? Приведите примеры роста каких-либо величин на планете Земля и опишите возможное их изменение в дальнейшем.
19. Что такое обратимое доминирование? Характерно ли это явление для сложных систем с большим количеством обратных связей?
20. Сформулируйте с использованием терминов системной динамики условия, которые могут обеспечить устойчивое развитие.
21. Что такое верификация системно-динамической модели?
22. Какие требования предъявляются к системно-динамическим моделям?

23. Почему методы системной динамики хорошо подходят для моделирования сложных глобальных процессов?
24. Перечислите основные преимущества и ограничения системной динамики как метода моделирования.
25. Приведите примеры использования системной динамики для моделирования глобальных систем.

Раздел 2 Примеры вопросов к практическому заданию № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Как называется тип поведения, демонстрируемого всеми графиками модели?
2. К какой асимптоте приближаются графики? Как будет меняться их форма при изменении температуры в помещении?
3. В чем с физической точки зрения отличие сценариев 1-3 от сценариев 4-6 поведения модели?
4. В чем принципиальное отличие поведения систем, в основе которых лежит положительная и отрицательная обратная связь?
5. Может ли система, основанная на положительной обратной связи, демонстрировать устойчивое поведение в долгосрочной перспективе?
6. Может ли система, основанная на отрицательной обратной связи, демонстрировать устойчивое поведение в долгосрочной перспективе?
7. В чем принципиальные отличия роста, основанного на экспоненциальной зависимости, от линейной зависимости?
8. В чем принципиальные отличия снижения, основанного на экспоненциальной зависимости, от линейной зависимости?
9. Каково время, за которое градиент температур в системе «кружка – комната» уменьшается вдвое? Постоянно ли оно? От чего зависит?
10. Как следует обставить физический эксперимент, чтобы определить, по какой закономерности меняется температура кружка в зависимости от времени? Будет ли эта зависимость более сложной, чем та, что предложена в модели? Почему?
11. Какие факторы, имеющие физическое значение, не учтены в модели нагрева или остывания кружки с кофе? Какие соображения могут быть основанием для того, чтобы отнести тот или иной фактор к пренебрежимо малым для целей моделирования?
12. Как можно доработать модель для учета материала, из которого изготовлена кружка?
13. Чем будет отличаться динамика нагрева или остывания для кружек, емкость которых отличается в 2 раза? В 4 раза? Меняет ли это принципиальное поведение модели?
14. Чем будет отличаться динамика нагрева или остывания для кружек, толщина стенок которых отличается в 2 раза? В 4 раза? Меняет ли это принципиальное поведение модели?
15. Как на поведении системы отразится добавление в кружку сахара?
16. Как изменятся графики, если в кружке будет находиться металлическая чайная ложечка? Пластмассовая чайная ложечка? Почему?
- 17.
18. В чем принципиальное различие между потоковыми диаграммами для сценариев нагрева и диаграммами для сценариев остывания? Как это различие соотносится со вторым началом термодинамики?
19. Можно ли применить формулы, созданные для сценариев остывания, к сценариям нагрева, не внося в них какие бы то ни было изменения? Почему? Как это соотносится с физическим смыслом теплообмена?
20. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет 25 °C? 10 °C?

21. Существует ли между графиками принципиальная разница в диапазоне температур от 0 °С до 100 °С?
22. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет –20 °С? В чем отличие кофе как раствора от чистой воды с точки зрения изменения агрегатного состояния?
23. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет 120 °С (сауна)?
24. Как будут выглядеть графики нагрева, если в кофе плавают кубики льда, и кружку поместили в теплую комнату?
25. Как будут выглядеть графики нагрева, если в кофе плавают кубики льда, и кружку поместили в сауну, прогретую до 110 °С?
26. Что необходимо изменить в модели 2.3, чтобы учесть переходы вещества из одного агрегатного состояния в другое?

Раздел 3. Примеры вопросов к практическому заданию № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1

1. Почему для модели, включающей только петлю обратной связи термостата, был выбран временной диапазон от 0 до 8 ч, а не полные сутки? Какие еще временные интервалы можно применить и почему?
2. Как меняется поведение системы, если в какой-то момент задать другие целевые значения в термостате?
3. Какие варианты значений целевых температур оправданны с физической точки зрения, а какие нет?
4. Что произойдет в системе, если целевая температура в термостате ниже, чем комнатная температура?
5. Перечислите все входящие в модель переменные с указанием их типов.
6. Какие значения может принимать коэффициент, характеризующий величину утечек тепла в окружающую среду, с физической точки зрения?
7. Может ли коэффициент, характеризующий величину утечек тепла в окружающую среду, превышать 100 %? Быть отрицательным?
8. Как будет вести себя модель, если температура в комнате ниже уличной? Какие процессы при этом будут происходить?
9. Через сколько часов градиент температур уменьшится вдвое, если коэффициент, характеризующий утечки тепла, составляет 35 %? 14 %?
10. Какой временной диапазон следует выбирать для изучения утечек тепла из зданий? Как этот период соотносится с временным диапазоном, выбранным для изучения работы обогревателя в помещении (этап 1)?
11. На основании уже имеющейся информации можно ли оценить, какая из петель обратной связи в потоковой диаграмме изучаемой системы доминирует? При каких условиях?
12. Как изменится базовая динамика системы, если коэффициент, характеризующий величину утечек тепла из здания, примет значение не 30 %, а 10 %?
13. На каком значении температуры в системе устанавливается динамическое равновесие? От чего это зависит?
14. Почему температура в комнате не достигает значения, установленного в термостате? При каких условиях она может его достичь?
15. Удастся ли достичь целевого значения температуры, установленного в термостате, если увеличить мощность обогревателя, чтобы в единицу времени он мог обеспечить повышение температуры не на 5 °С, а на 10 °С? На 20 °С?
16. Можно ли принять значение коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, равным 100 %? Как значение коэффициента характеризует систему с

физической точки зрения?

17. Можно ли принять значение коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, равным 0 %? Как значение коэффициента характеризует систему с физической точки зрения?

18. Если неопытный пользователь модели задаст в качестве коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, отрицательную величину (например, -50 %), как это можно трактовать с точки зрения термодинамики?

19. Изменение какого численного параметра сильнее отражается на поведении системы – коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, или мощности обогревателя? Почему?

20. Как меняется базовая динамика системы при изменении коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, и/или мощности обогревателя? Какие выводы из этого могут сделать владельцы домов и зданий?

21. Какие факторы не отражены в структуре модели? Насколько сильно пренебрежение ими может исказить поведение модели в сравнении с реальной системой?

22. Будет ли отличаться соответствие (адекватность) модели реальной системе для помещений, расположенных в разных географических широтах? Почему?

23. Насколько сильные изменения в поведении системы внесли доработка модели и учет меняющегося значения уличной температуры в течение суток?

24. На каком из графиков раньше достигается экстремум и почему?

25. Всегда ли экстремумы на графиках располагаются друг относительно друга таким образом? Какие факторы на это влияют?

Вопрос 3.2

1. Комфортно ли пребывать в помещении, где температура меняется таким образом, как это отображено в модели при исходных значениях параметров?

2. Какие настройки нужно задать термостату, чтобы в существующих условиях обеспечить в комнате температуру не ниже 18 °C в любой момент времени?

3. Перечислите, какие меры предприняли бы вы, чтобы обеспечить комфортную температуру обитателям дома?

4. Изменение каких параметров системы сильнее всего сказывается на ее поведении?

5. Как будет вести себя модель при тех же начальных условиях, если увеличить мощность обогревателя в два раза? В четыре раза?

6. Как принципиально изменяется базовая динамика при существенном увеличении мощности обогревателя? Какие новые особенности в ней проявляются и почему?

7. Для каких систем и структур обратных связей возможно появление колебательной динамики?

8. При каких условиях могут возникать колебания в изучаемой системе?

9. Какие изменения необходимо внести в изучаемую систему, чтобы уменьшить колебания или предотвратить их появление?

10. Как влияют колебания температуры на уровень комфорта в помещении?

11. Приведите примеры систем с желательными и нежелательными видами колебаний.

12. Какие петли обратной связи доминируют в системе? В какой момент?

13. Как будет вести себя модель, если на улице июльская жара, днем +35 °C, ночью +25 °C?

14. Как можно доработать модель, чтобы в помещении обеспечивалась комфортная температура при условии продолжительной жары на улице?

15. Поясните, что такое обратимое доминирование и как это влияет на принятие управленческих решений при работе с реальными системами.

16. Что изменится в системе, если в качестве единицы измерения времени выбрать не 1 ч, а 10 мин? 1 мин? 1 с?

17. Как выбор единиц измерения влияет на объем вычислений при моделировании?
18. Всегда ли меньшее приращение (меньшая дискретность) величин желательна в модели и увеличивает точность получаемых результатов?
19. По какому принципу при моделировании следует выбирать временной шаг и продолжительность временного диапазона для изучения системы?
20. Насколько на применимость модели для принятия решений влияет точность задания исходных параметров?
21. Имеет ли смысл указывать значения температур с точностью до второго знака после запятой, как это указано в некоторых столбцах с исходными данными для изучаемой модели? Почему?
22. С какой целью разработка модели была разбита на отдельные этапы?
23. Какие условия необходимо соблюдать при поэтапном построении модели?
24. Какие сложности могут возникнуть, если разные разработчики пытаются объединить в общую модель ранее созданные независимые структуры? Всегда ли такое объединение возможно?
25. Какие практические выводы можно сделать по результатам использования данной модели и какие рекомендации дать в области строительства и отопления жилых помещений?

Раздел 4. Примеры вопросов к практическому заданию № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная содержит 1 вопрос.

1. Насколько критичны для торгующей организации возможные колебания складских запасов?
2. К каким последствиям могут привести сильные колебания в величине торговых запасов предприятия розничной торговли? Предприятия оптовой торговли?
3. Какое из запаздываний оказывает наибольшее влияние на поведение изучаемой системы? Какие сценарии и наборы условий необходимо проанализировать, чтобы ответить на этот вопрос?
4. Увеличивается ли амплитуда колебаний в дальнейшем в сценарии 5, или колебания позже стабилизируются с каким-то определенным разбросом значений запаса? Какие действия необходимо предпринять, чтобы дать аргументированный ответ на этот вопрос?
5. Какой параметр критичнее для дилера: амплитуда или период колебаний? Почему? Для всех ли видов продукции?
6. Предусмотрена ли в модели возможность возврата изготовителю избыточного количества товара?
7. Есть ли в модели возможность «предварительно продать» клиенту автомобиль, которого на складе еще нет, но который может быть доставлен позднее?
8. Как будет отличаться динамика модели, в которой товар можно отгружать не только целыми, но и дробными единицами (например, сахар, соль или другие товары с продажей на вес)?
9. Какова реакция потребителей на дефицит товаров первой необходимости? Чем отличается динамика продаж в таких системах от изучаемой системы?
10. Всегда ли увеличение запаздывания оказывает на систему дестабилизирующее влияние, а уменьшение – стабилизирующее? Приведите примеры.
11. В чем состоят рыночные возможности саморегулирования изучаемой системы? Отражены ли они в структуре модели?
12. Насколько сильны возможности рыночной экономики по саморегуляции? В каких сферах жизни недостаточно способности рынка к саморегуляции? В чем роль социальных мер? Что такое «дикий рынок» и в чем его опасность с точки зрения устойчивости системы?
13. Учитывается ли в данной модели влияние цены товара на потребительский спрос?

14. Какие выводы позволяет сделать сопоставление всех сценариев поведения модели на одном графике?
15. Какой сценарий из рассмотренных вы считаете наиболее предпочтительным для дилера и почему?
16. Как изменится поведение системы, если товар, которым торгует дилер, будет иметь небольшие сроки реализации (например, продукты питания)?
17. Как изменится поведение системы, если товар, которым торгует дилер, быстро устаревает морально (гаджеты, диски с программным обеспечением или фильмами)?
18. Предложите варианты доработки структурной схемы модели, чтобы учесть возможность предзаказа товара.
19. Предложите варианты доработки структурной схемы модели, чтобы распространить ее на товар, отгружаемый на вес.
20. Предложите варианты доработки структурной схемы модели, чтобы предусмотреть возможность возврата непроданного товара.
21. При каких условиях в изучаемой системе не будут возникать колебания? Почему?
22. Для каких систем характерно проявление колебательной динамики?
23. Какие циклы колебаний известны в экономических системах? Каков период этих колебаний?
24. Является ли склонность к колебательной динамике неотъемлемой чертой рыночной экономики?
25. Какие аналогии можно провести в поведении изучаемой системы и известных вам систем из различных сфер жизни?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. по 20 баллов каждый.

1. Какие петли обратной связи в структуре системно-динамической модели играют ключевую роль в формировании ее поведения?
2. Какая петля обратной связи доминирует в поведении системы и в какой период? Имеет ли место обратимое доминирование в системе?
3. Как на поведении системы отражается тот факт, что цена на ресурс неизменна в ходе всего периода моделирования?
4. Каково положение дел с ценами на ресурсы в реальных мировых системах?
5. В течение какого времени модель демонстрирует отрицательные значения прибыли? Чем это чревато для реальной системы?
6. Сколько лет, по вашему мнению, может продолжать работу реальное добывающее предприятие, если его деятельность убыточна? Проанализируйте опыт предприятий по добыче сланцевого газа в различных странах мира.
7. Может ли совершенствование технологий добычи повлиять на поведение системы? Каким образом?
8. Позволит ли совершенствование технологий добычи радикально изменить базовые динамики системы? Какие изменения необходимо внести в модель, чтобы найти ответ на этот вопрос?
9. Почему начальные фазы графиков поведения модели (добычи ресурса) практически совпадают, хотя запас ресурса отличается для второго и третьего графиков соответственно в 2 и 4 раза?
10. Чем выше пик добычи на графиках поведения модели, тем резче последующее падение. Чем объясняется такое поведение системы?

11. Какие последствия может повлечь резкий спад добычи в работе мировых добывающих отраслей (нефтегазовой и угольной промышленности, цветной металлургии, химической промышленности и др.)?
12. Какие результаты выдаст модель, если при изменении начального запаса ресурса не внести соответствующие коррективы в уравнение, описывающее зависимость добычи на единицу капитала от остающегося объема ресурса?
13. Есть ли принципиальная разница между: 1) сочетанием начального запаса 1000 с уравнением, скорректированным для запаса 4000; 2) сочетанием начального запаса 4000 с исходным уравнением для запаса 1000? Дайте пояснения с использованием соответствующих графиков.
14. Как вид уравнения, использованного для аппроксимации графика эффективности добычи, влияет на поведение модели?
15. Какой риск влечет использование для аппроксимации степенных функций высокого порядка в сравнении с логарифмическими?
16. Как будет выглядеть график для начального запаса ресурса 8000 единиц относительно графиков с другими значениями запаса?
17. Можно ли полностью переориентировать промышленность и все народное хозяйство на другой вид ресурса за 17–18 лет?
18. Сколько лет занял постепенный переход мировой промышленности с каменного угля на нефть, а затем с нефти на природный газ?
19. Какие источники энергии можно предложить на замену этим видам топлива для промышленности, транспорта, использования населением в быту?
20. Каковы основные плюсы и минусы источников энергии, альтернативных углеводородам?
21. Как влияет цена на ресурс на внешний вид графиков зависимости объема добычи от времени? Почему?
22. Как влияет цена на внешний вид графиков уменьшения запаса ресурса в зависимости от времени? Почему?
23. Как влияет цена на внешний вид графиков величины капитала добывающей отрасли в зависимости от времени? Почему?
24. Какой физический смысл имеет площадь под графиками зависимости объема добычи от времени при различных исходных запасах ресурса?
25. Будет ли отличаться площадь под графиками зависимости объема добычи от времени, построенными для цен 1,2 \$ и 3 \$ за единицу ресурса?
26. На какой из параметров модели, указанных на структурной схеме исследуемой модели, сильнее всего влияет значение цены? Какие последствия это влечет для экономики страны?
27. Какой физический смысл имеет площадь под графиком прибыли от продажи ресурса?
28. Какими будут базовые динамики модели при цене 30 \$ на ресурс? Будет ли в системе наблюдаться принципиально иное поведение?
29. Какая форма графика исчерпания невозобновимого ресурса предпочтительна с точки зрения экономической стабильности в стране и мире?
30. Для каких видов невозобновимых ресурсов наиболее остро стоит проблема исчерпания на сегодняшний день в России? В мире?
31. Как будут выглядеть графики зависимости объема добычи от времени для желаемого коэффициента роста капитала 15 %? 20 %? Каким при этом будет ежегодный прирост капитала в процентах в начальные периоды моделирования?
32. Как будут выглядеть графики зависимости объема добычи от времени при желаемом коэффициенте роста капитала 5 %? Менее 5 %? В чем принципиальное отличие этих значений от других, более высоких значений?

33. На какое количество лет хватит исходного запаса 1000 ресурсных единиц для всех рассмотренных вариантов роста капитала, если ресурс считается исчерпанным после добычи 99 % исходного запаса?
34. Какие факторы, помимо физического исчерпания ресурса, могут привести к уменьшению его добычи, если принимать во внимание не только на структуру изучаемой модели, но и практическую деятельность добывающих отраслей в мире, включая добычу сланцевой нефти и газа?
35. К каким социальным последствиям в масштабах региона, страны и мира в целом может приводить исчерпание того или иного вида ресурса? Какие исторические примеры вам известны?
36. Почему даже существенное изменение цены не приводит к значимым изменениям в динамике добычи и исчерпания ресурса?
37. Как связаны прибыли и убытки добывающей отрасли с изменением цены на ресурс?
38. Какие факторы помимо экономических влияют на деятельность добывающих отраслей и предприятий?
39. Можно ли добиться поведения системы, при котором возрастание прибыли в начальные периоды не будет сопряжено с ростом убытков в конце периода моделирования?
40. В каком случае совокупная прибыль будет больше – при возрастании цены по мере исчерпания ресурса или при фиксированной цене на уровне 3 \$ на весь период моделирования? Почему?
41. Каким должен быть временной горизонт для принятия решений в деятельности добывающих отраслей?
42. Какие факторы, помимо представленных в модели, необходимо учитывать управленцам при планировании деятельности добывающих предприятий (нефтяная и газовая отрасли, добыча каменного угля и различных видов минерального сырья)?
43. Какой характер носят факторы, которые необходимо учитывать при планировании деятельности добывающих предприятий: физический, экономический или какой-то иной? Приведите примеры.
44. Как необходимо изменить структуру или параметры модели, чтобы отразить в ней государственное регулирование цен на энергоресурсы?
45. Может ли при каких-либо условиях добывающая отрасль полностью извлечь запасы ресурса, имеющиеся на планете? Зависит ли ответ от того, возобновим или невозобновим этот ресурс?
46. В чем принципиальное отличие динамики добычи возобновимого ресурса от невозобновимого?
47. Каковы ключевые факторы, ограничивающие добычу невозобновимых и возобновимых ресурсов?
48. Приведите исторические примеры полного исчерпания изначально возобновимых ресурсов.
49. Возможно ли восстановление сильно истощенной популяции рыбы, если полностью прекратить вылов на какой-либо срок (объявить мораторий)? О какой продолжительности моратория может идти речь?
50. Какие меры необходимо принять, чтобы предотвратить чрезмерную эксплуатацию возобновимых ресурсов и их превращение в невозобновимые?

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (4 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Основные принципы системной динамики» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2,3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» _____ 20__ г. д.х.н. Н. П. Тарасова	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	05.03.06 Экология и природопользование
Основные принципы системной динамики Билет № 1 1. Какие петли обратной связи в структуре системно-динамической модели играют ключевую роль в формировании ее поведения? 2. В чем принципиальное отличие динамики добычи возобновимого ресурса от невозобновимого?	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539517>
2. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543988>

Б. Дополнительная литература

1. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 721 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17947-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534021>
2. Медоуз Донелла, Рандерс Йорген, Медоуз Деннис. Пределы роста: 30 лет спустя. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 360 с. (Также имеется цифровое издание).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

<http://systemdynamics.org/> – сайт Международного общества системной динамики
<http://www.uni-klu.ac.at/gossimit/linklist.php> – информационный портал по системной динамике
<http://www.vensim.com> – сайт разработчиков приложения Vensim PLE (*Personal Learning Edition*) для создания системно-динамических моделей

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- учебное пособие, в котором подробно разобраны создание, расчет, поэтапная доработка и анализ поведения 8 системно-динамических моделей (общее число страниц – 156, общее число иллюстраций – 94);
- системно-динамические модели, разработанные в приложении Excel – 8, со всеми этапами создания и ключевыми сценариями поведения;
- банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основные принципы системной динамики*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

Компьютерный класс, оснащенный ПК для каждого обучающегося с установленным необходимым программным обеспечением.

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебное пособие по дисциплине, дополнительная литература; подборка структурных схем системно-динамических моделей в электронном виде.

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

Персональные компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением, локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебное пособие по дисциплине, дополнительная литература, примеры системно-динамических моделей и разработок в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (поточковых диаграмм)	<i>Знает:</i> - Термины и понятия системной динамики, используемые типы переменных, обозначения, применяемые на структурных схемах и поточковых диаграммах <i>Умеет:</i> - построить и рассчитать поведение модели с одной положительной обратной связью <i>Владеет:</i> — - навыками построения простых системно-динамических моделей и получения сценариев их поведения	Оценка за практическую работу №1
Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью	<i>Знает:</i> - особенности поэтапного построения системно-динамических моделей, отличия и роль внутренних и внешних переменных в системе <i>Умеет:</i> - сопоставлять сценарии поведения модели и формулировать выводы <i>Владеет:</i> — - навыками построения и доработки системно-динамических моделей с положительными и отрицательными обратными связями, анализа их поведения	Оценка за практическую работу №2
Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения	<i>Знает:</i> - особенности поэтапного построения системно-динамических моделей с несколькими петлями обратной связи, демонстрирующими сложную динамику поведения, роль обратимого доминирования в поведении систем <i>Умеет:</i> - описывать сложную динамику поведения систем при помощи соответствующей терминологии, формулировать выводы <i>Владеет:</i> — - навыками построения и доработки продвинутых системно-динамических моделей с положительными и отрицательными обратными связями, анализа их поведения	Оценка за практическую работу №3

Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем	<i>Знает:</i> - особенности поэтапного построения и доработки сложных системно-динамических моделей с несколькими петлями обратной связи, роль точек воздействия для изменения поведения систем <i>Умеет:</i> - изменять желательным образом динамику поведения систем путем воздействия на ключевые точки системы и изменения необходимых параметров <i>Владеет:</i> – - навыками построения и доработки продвинутых системно-динамических моделей с положительными и отрицательными обратными связями, анализа их поведения, поиска сценариев и параметров желательного поведения систем	Оценка за практическую работу №4 Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Основные принципы системной динамики»**

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

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»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы информационных технологий»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» _____ 2023 г.

Председатель _____ Н. А. Макаров



Москва 2023

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 18 » мая 2023 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются теоретические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

		УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности) ОПК-5.3 Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)

- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	85
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,64	23
Переработка учебного материала	0,06	2
Подготовка к практическим занятиям	0,06	2
Подготовка к лабораторным работам	0,06	2
Подготовка к экзамену	0,36	13
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	2
Другие виды самостоятельной работы	0,06	2
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	63,75

в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,64	17,25
Переработка учебного материала	0,06	1,5
Подготовка к практическим занятиям	0,06	1,5
Подготовка к лабораторным работам	0,06	1,5
Подготовка к экзамену	0,36	9,75
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	1,5
Другие виды самостоятельной работы	0,06	1,5
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов								
№ п/ п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»									
1.	Раздел 1. Основы информационных технологий	28	4	4	-	10	2	8	2	6
1.1	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
1.2	Текстовый редактор WORD. Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	7	1	1	-	2	0,5	2	0,5	2
1.3	Табличный процессор EXCEL. Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
1.4	EXCEL. Операции с массивами.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
1.5	EXCEL Построение графиков и диаграмм.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
2.	Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB	28	4	3	-	9	2	10	2	6

2.1	Алгоритмы, типы алгоритмов. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica. Характеристики языков программирования.	8	-	1	-	3	-	2	-	2
2.2	Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация.	9	-	1	-	2	-	4	-	2
2.3	Построение графиков функции одной и двух переменных.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
2.4	Операции над массивами: векторами и матрицами.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.	Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB	26	4	4	-	8	2	8	2	6
3.1	Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода.	5	-	1	-	1	-	1	-	2
3.2	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	3,5	-	0,5	-	1	-	1	-	1
3.3	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.4	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
3.5	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1

4.	Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.	26	6	6	-	7	3	8	3	5
4.1	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Программно-техническое обеспечение.	6	-	2	-	1	-	2	-	1
4.2	Глобальные сети различного масштаба. Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.3	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.4	Реляционная база данных ACCESS.	8	6	2	-	2	3	2	3	2
	ИТОГО	108	18	17	-	34	9	34	9	23
	Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	144	18	17	-	34	9	34	9	23

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»

Раздел 1. Основы информационных технологий

1.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме.

1.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.

1.3. Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц. EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.

1.4. EXCEL. Операции с массивами. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей редактора (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Решение вычислительных задач с использованием таблиц. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы.

1.5. EXCEL Построение графиков и диаграмм. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Построение линий тренда.

Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB

2.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Пакет компьютерной математики MATLAB. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования, императивные, функциональные, логические, объектно-ориентированные, их комбинации. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica.

2.2. Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для реализации вычислительных алгоритмов. Библиотека стандартных функций size, length, numel, zero, ones, linspace, sum, abs, sin, cos, exp, log, sqrt, num2str, disp, printf.

2.3. Построение графиков функции одной и двух переменных. Использование функций plot, subplot, polar, mesh, surf, polar, meshgrid, surf, contour, оформление графиков(заголовки, подписи по осям и пр.).

2.4. Операции над массивами: векторами и матрицами - сложение, умножение, транспонирование, обращение (inv), вычисление нормы (norm), ранга (rank) и определителя матрицы (det). Алгоритмы нахождения максимального, минимального элемента в массиве, алгоритмы сортировки и их реализация (например, Selection Sort).

Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB

3.1. Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода. Элементы теории погрешностей, классификация погрешностей, абсолютная и относительная погрешность, понятие функции нормы. Введение в статистику. Алгоритмы для статистической обработки информации (вычисление точечных и интервальных

оценок результатов измеряемой величины), их реализации в ПКМ MATLAB. Использование функций min, max, median, var, polyfit, polyval.

3.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами polyld, polyval, polyfit, polyder, polyint.

3.3. Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций trapz, quad, integral

3.4. Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Алгоритмы уточнения корня (метод половинного деления, Ньютона, простой итерации). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB по блок- схемам и с использованием решателей roots, fzero.

3.5. Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции. Вычислительные алгоритмы нахождения локальных и глобальных экстремумов (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения), их реализации по блок- схемам и с использованием решателя fminbnd в среде MATLAB.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных

4.1. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP).

4.2. Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network, Internet). Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными 50 лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4.3. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.

4.4. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)	+			+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.		+	+	
	Уметь:				
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности		+	+	
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.				+
	Владеть:				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	+			
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные</u> и <u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
7	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	+	+	+	+
		УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+

		УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
8	ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных , в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)	+	+	+	+

		ОПК-5.3 Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ Microsoft Office и их аналоги.	2
2	1.2.	Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point).	2
3	1.3.	EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.	2
4	1.4.	EXCEL. Операции с массивами. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы и методом Гаусса	2
5	1.5.	Построение графиков и диаграмм. Линии тренда.	2
6	2.1.	Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования.	1
7	2.2.	Алгоритмы, типы алгоритмов.	2
8	2.3.	Среда MATLAB. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации.	2
9	2.4.	Построение графиков функции одной и двух переменных в среде MATLAB.	2
10	2.5.	Операции над массивами: векторами и матрицами в среде MATLAB.	2
11	3.1.	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
12	3.2.	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	2
13	3.3.	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	2
14	3.4.	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	2
15	4.1.	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети.	1
16	4.2.	Глобальные сети различного масштаба (WAN – Wide Area Net, MS Network, Internet).	2

17	4.3.	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.	2
18	4.4.	Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм.	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «**Основы информационных технологий**», а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;
- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в 1 семестре составляет 34 балла (максимально по 2 балла за каждую работу, всего 17 работ). 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	Часы
1	1.1.	Освоение операционной среды WINDOWS.	2
2	1.2.	Редакторы химических и математических формул, текстовый редактор WORD, Power Point. (краткий обзор). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	2
3	1.3.	Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц.	2
4	1.4.	EXCEL: операции с массивами. Алгоритмы и основы программирования на примере нахождения максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождения суммы элементов вектора и матрицы; вычисление матричных выражений.	2
5	2.1.	Основы М-языка – структура программы, операторы, основные языковые конструкции, функции.	2
6	2.2.	Среда MATLAB: структура пакета, интерфейс, рабочее пространство и командное окно	2
7	2.3.	Построение графиков (плоских и объемных) в среде MATLAB.	2
8	2.4.	Статистическая обработка результатов измерений.	2

		Вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины. Функции MATLAB для обработки статистических данных.	
9	2.5.	Операции над массивами, матричные вычисления. Реализация и отладка алгоритмов в MATLAB. Написание скриптов нахождения максимального, минимального элемента в массиве.	2
10	3.1.	Приближение функций. Интерполяция, многочлен Лагранжа. Функции MATLAB для работы с многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
11	3.2.	Вычисление определенных интегралов. Алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов, достижение требуемой погрешности. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций и решателей trapz, quad.	2
12	3.3.	Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Методы уточнения корня (половинного деления, простой итерации, Ньютона). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB. Встроенные функции MATLAB поиска корней нелинейного уравнения fzero, root.	2
13	3.4.	Поиск экстремума функции одного аргумента. Встроенные функции MATLAB для одномерной безусловной оптимизации fminbnd.	2
14	4.1.	Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы TCP, TCP/IP, UDP	2
15	4.2.	Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам.	2
16	4.3.	Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора.	2
17	4.4.	Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (1 семестр) и лабораторного практикума (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

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 21 балл), лабораторного практикума (максимальная оценка 34 балла), сдачи реферата (максимальная оценка 5 баллов) и итогового контроля в форме **экзамена** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ п/п	Тема работы
1	Аппаратные средства ПК
2	Поколения ЭВМ
3	История языков программирования
4	Компьютерные сети и их топология
5	Компьютерные вирусы. Методы заражения и борьбы с вирусами
6	Искусственный интеллект: история и перспективы развития, специальные языки программирования
7	Редакторы химических формул
8	Структура сети интернет. IP-адреса и IP-протоколы
9	Криптография и криптосистемы
10	Системы управления базами данных
11	Электронная почта. Принцип работы
12	Поисковые системы. Операторы продвинутого поиска
13	Программное обеспечение вашей специальности
14	Языки технологических расчетов Matlab, Mathcad и Python
15	Синхронизация файлов. Dropbox, ownCloud, BT Sync
16	Dendral – искусственный распознаватель химических структур
17	Web-сервер. Принцип работы, назначение, программное обеспечение для запуска.

Реферат выполняется в форме интерактивной презентации. Оценивается реферат в 5 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 1 семестре предусмотрено 3 контрольных работы.

Максимальная оценка за контрольные работы в 1 семестре составляет 21 балл, по 7 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 1 балл за первый вопрос, по 2 балла за второй и третий вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Используя редактор математических формул, записать следующую формулу:

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$

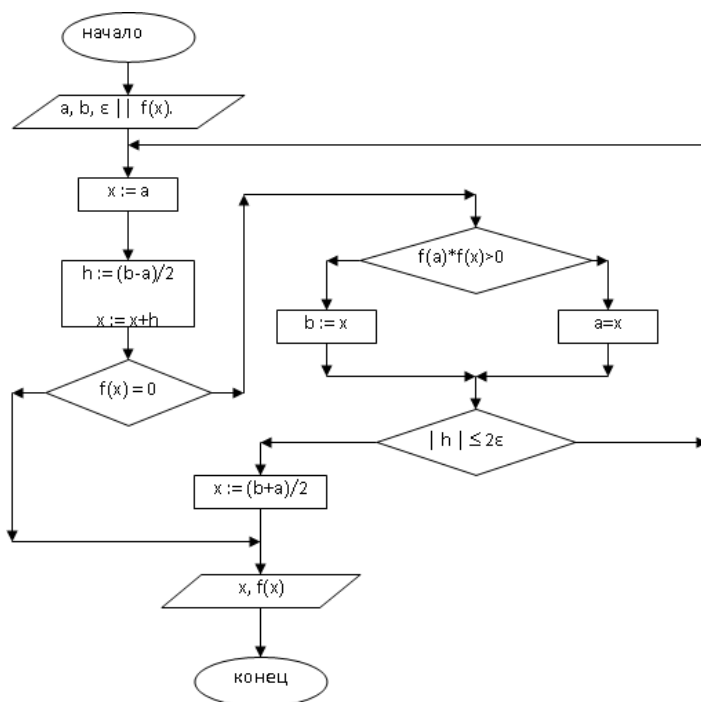
2. Построить поверхность $z=2x^3-3y^2$
3. Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} -7x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -7 \\ x_1 - 6x_2 + x_3 = -6 \\ 6x_3 = 6 \end{cases}$$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Алгоритмы методов. Оценка погрешностей методов.
2. Составить программу решения уравнения $f(x)=0$ на MATLAB в соответствии с заданной блок-схемой:



Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Типы баз данных
2. Работа с запросами в базах данных. Для таблицы «Члены-корреспонденты Академии наук» с помощью запросов на выборку изменить порядок следования полей, сделать

невидимыми указанные поля, отсортировать записи по предложенному критерию, вывести на экран записи, отвечающие данным условиям.

ФИО	Дата рождения	Специализация	Пол	Год присвоения звания
Александрович А. И.	22.01.1906	поэт	м	1930
Амбросов А. Л.	16.06.1912	фитопатолог-вирусолог	м	1970
Аринчин М. И.	28.02.1914	физиолог	м	1966
Бабосов Е. М.	23.02.1931	философ	м	1977
Бирич Т. В.	10.01.1905	офтальмолог	ж	1972
Бокуть Б. В.	27.10.1926	физик	м	1974
Бондарчик В.К.	01.08.1920	этнограф	м	1972
Будыка С. Х.	17.03.1909	гидролог	м	1972
Гуринович Г. П.	26.04.1933	физик	м	1970
Иванов А. П.	29.12.1929	физик	м	1974
Каменская Н. В.	10.01.1914	историк	ж	1959
Комаров В. С.	29.01.1923	химик	м	1970
Кулаковская Т. Н.	17.02.1919	агрохимик-почвовед	ж	1969
Мацкевич Ю. Ф.	27.07.1911	языковед	ж	1969
Пилипович В. А.	05.01.1931	физик	м	1977
Сикорский В. М.	10.10.1923	историк	м	1972
Старобинец Г. Л.	14.05.1910	химик	м	1969
Судник М. Р.	08.11.1910	языковед	м	1970
Ткачев В. Д.	19.02.1939	физик	м	1974
Хотылева Л. В.	12.03.1928	генетик	ж	1972
Шабуня К. И.	28.10.1912	историк	м	1969
Широканов Д. И.	20.05.1929	философ	м	1974

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен (1 семестр) – 40 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 1 баллов.

Список теоретических вопросов к экзамену.

1. Наука информатика. Цели и задачи. Информатика, информация и

информатизация

2. Два подхода к измерению информации. Измерение информации.
3. История развития ЭВМ. Поколения ЭВМ
4. Системы счисления и их использование в ЭВМ. Правила перевода чисел из различных систем счисления
5. Структура ЭВМ по фон Нейману. Основные устройства
6. Внешние запоминающие устройства. Размещение информации на носителях
7. Программное обеспечение. Структура, типы.
8. Интерфейс, дружественный интерфейс. Драйверы. Сервисные средства
9. Языки программирования. История создания. Языки высокого уровня
10. Компиляторы и интерпретаторы. Основы структурного программирования
11. Компьютерные сети. Топология сетей.
12. Компьютерные сети. Уровни сетей.
13. Компьютерные сети. Глобальные и локальные сети. Основные сервисы глобальной сети.
14. Компьютерные сети. Сетевые протоколы. Доменные имена
15. Базы данных. Типы баз данных. Структура базы данных
16. Базы данных. Реляционные модели данных.
17. Базы данных. Типы отношений. Нормализация отношений.
18. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.
19. Алгоритмы и блок-схемы. Основные типы блок-схем.
20. Матричные операции. Типы матриц. Вектор-столбцы и вектор-строки.
21. Действия с массивами. Операции умножения, сложения, транспонирования. Вычисление евклидовой нормы.
22. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричное представление СЛАУ. Обусловленность СЛАУ
23. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
24. Приближение функции. Интерполяция многочленом Лагранжа
25. Приближение функции. Аппроксимация методом наименьших квадратов
26. Методы численного интегрирования. Оценка погрешности методов.
27. Решение нелинейного уравнения. Отделение корней.
28. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод половинного деления.
29. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод касательных.
30. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка пополам.
31. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка на 3 равные части.
32. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод золотого сечения.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ИКП (Должность, наименование кафедры) _____ Гартман Т.Н. (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра информатики и компьютерного проектирования
	05.03.06 Экология и природопользование
	Основы информационных технологий
Билет № 1	
1. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем. 2. Написать программу по заданной блок-схеме	
<pre> graph TD Start([Начало]) --> Input[/Ввод a, b, c/] Input --> Init[min = a] Init --> Dec1{b < min} Dec1 -- Да --> Assign1[min = b] Dec1 -- Нет --> Dec2{c < min} Dec2 -- Да --> Assign2[min = c] Dec2 -- Нет --> Output[/Выход min/] Output --> End([Конеч]) </pre>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Сафонова В.Д., Шакина Э.А., Сеннер С.А. Одномерная и многомерная оптимизация с применением современных информационных технологий: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 96 с.
- Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.
- Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

Б. Дополнительная литература

- Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.

2. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.

3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и archive.org

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Основы информационных технологий»* проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

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

11.3. 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;

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017	10	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы информационных технологий.	<i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) <i>Владеет:</i> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр) Оценка за экзамен (1 семестр)
Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.	<i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. <i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр) Оценка за экзамен (1 семестр)

Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB.	<i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. <i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр) Оценка за экзамен (1 семестр)
Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.	<i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) <i>Умеет:</i> – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии. <i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за контрольную работу №3 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр) Оценка за экзамен (1 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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 информационных технологий»
направления подготовки (специальности)**

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

все профили направления

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы менеджмента и маркетинга»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » 06 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена преподавателем кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» д.э.н., профессором А.Е. Хачатуровым-Тавризяном

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Основы менеджмента и маркетинга»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области УК-1.1; УК-1.2.

Цель дисциплины – сформировать у студентов системное представление о теоретических и методических основах менеджмента и маркетинга, и умений практического их использования в управлении предприятием).

Задачи дисциплины – формирование у студентов знаний: 1) о научно-методологических основах и 2) практических методах менеджмента и маркетинга.

Дисциплина **«Основы менеджмента и маркетинга»** преподаётся в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2

- навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;
- приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности;
- знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.

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 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности; УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для

		решения поставленной задачи; УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; УК-1.5 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-
			ПК 1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	
			ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	

				исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
Технологический тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия;
- концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др..

Уметь:

- применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- обеспечить комплексный подход в рассмотрении экономических, управленческих и профессиональных проблем;
- разрабатывать эффективные решения для разрешения психологических проблем, возникающих в процессе формирования коллектива и управления им;
- правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий;
- использовать теоретические знания в практической деятельности.

Владеть:

- методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка;
- навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;
- приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности;
- знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоёмкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40	30
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.	10	-	2	-	2	-	-	-	4
1.1	Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.	2,5	-	1	-	0,5.	-	-	-	1
1.2	Результативность и эффективность.	2,5	-	1	-	0,5	-	-	-	1
1.3	Организация и управление.	2,5	-	1	-	0,5	-	-	-	1
1.4	Роль менеджера в организации.	2,5	-	1	-	0,5	-	-	-	1
2.	Раздел 2. Природа и сущность организации.	10	-	2	-	2	-	-	-	4
2.1	Определение понятия организации .	2,5	-	0,5	-	0,5	-	-	-	1
2.2	Жизненный цикл организации.	2,5	-	0,5	-	0,5	-	-	-	1
2.3	Организационные отношения.	2,5	-	0,5	-	0,5	-	-	-	1
2.4	Функциональная структура организации.	2,5	-	0,5	-	0,5	-	-	-	1
3.	Раздел 3. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента.	12	-	3	-	3	-	-	-	8
3.1	Планирование в менеджменте.	4	-	1	-	1	-	-	-	Разр.

3.2	Организационная функция в менеджменте.	3	-	0,5	-	0,5	-	-	-	3
3.3	Принятие и реализация управленческих решений.	3	-	0,5	-	0,5	-	-	-	3
3.4	Коммуникационные процессы в менеджменте.	3.	-	0,5	-	0,5	-	-	-,	2
3.5	Мотивация.	3	-	0,5	-	0,5	-	-	-	2
4.	Раздел 4. Организационная культура.	8	-	1	-	1	-	-	-	4
4.1	Понятие, элементы и свойства организационной культуры.	8	-	1	-	1	-,	-	-	4.
5.	Раздел 5. Бизнес-процессы в организационных системах.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
5.1	Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании.	8	-	2	-	2	-,	-	-	4.
6.	Раздел 6. Инновационная деятельность.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
7.	Раздел 7. Маркетинг.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
8.	Раздел 8. Современные тенденции развития организации.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
	ИТОГО	72	-	16	-	16	-,	-	-	40
	<i>Экзамен (если предусмотрен УП)</i>	36								
	ИТОГО	108								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.

1.1. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.

Экономическая деятельность. Экономический процесс. Потребности. Экономические потребности. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция. Экономика замкнутого цикла. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики. Социальная ответственность бизнеса. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.

1.2. Результативность и эффективность.

Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности..
Продукционная система. Жизненный цикл продукции. Производительность.

1.3. Организация и управление.

Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.

1.4 Роль менеджера в организации.

Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивация менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.

Раздел 2. Природа и сущность организации.

2.1. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система. Функциональная структура организации. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации.

2.2. Жизненный цикл организации. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность.

2.3. Организационные отношения. Организационные связи. Социальные целостности. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая система. Информация. Виды информации. Передача информации. Информационные взаимодействия. Сознание. Целеполагание. Причины возникновения организаций. Тектология. Эффективность менеджмента.

2.4. Функциональная структура организации. Управленческая структура организации.

Раздел 3. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента.

3.1. Планирование в менеджменте.

Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ. Процедура стратегического планирования. Выбор

стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование.

3.2. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры. Формирование организационной структуры управления. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход. Идеи технологического детерминизма.

3.3. Принятие и реализация управленческих решений.

Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь).

3.4. Коммуникационные процессы в менеджменте.

Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации.

3.5. Мотивация.

Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов.

3.6. Руководство и лидерство.

Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход.

3.7. Контроль.

Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля.

3.8. Управление трудовыми ресурсами (HR-management).

Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов.

3.9. Управление производством.

Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом. Нормирование труда. Категории технологических способов производства. Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.

Раздел 4. Организационная культура.

4.1. Понятие, элементы и свойства организационной культуры.

Организационная культура как явление и как процесс. Функции организационной культуры. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности. Аутсёрсинг. Современная организационная культура России.

Раздел 5. Бизнес процессы в организационных системах.

5.1. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании.

Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательные

бизнес-процессы. Формирование новой концепции организации. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.

Раздел 6. Инновационная деятельность.

Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями. Энерго- и ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности. НИР и ОКР (R&D).

Раздел 7. Маркетинг.

Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR. Понятие и сущность международного маркетинга. Концепция социально-этического маркетинга. Концепция экологического маркетинга. Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.

Раздел 8. Современные тенденции развития организации.

Основные направления модификации организационных структур. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Форсайт-менеджмент. Эволюция форсайт-исследований. Матрица форсайт-менеджмента. Организации будущего. Новые модели управления организацией. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество. Принципы современного менеджера.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раз- дел 1	Раз- дел 2	Раз- дел 3	Раз- дел 4	Раз- дел 5	Раз- дел 6	Раз- дел 7	Раз- дел 8
	Знать:								
1	теоретические основы менеджмента и маркетинга	+	+	+	+	+	+	+	
2	основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия	+	+	+	+	+	+	+	
3	концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др.	+	+					+	+
	Уметь:								
4	правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	разрабатывать эффективные решения для разрешения психологических проблем, возникающих в процессе формирования коллектива и управления им;			+					
6	использовать теоретические знания в практической деятельности.	+	+	+	+	+	+	+	+
7	использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
8	методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;	+	+	+	+	+	+	+	+
10	приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
11	знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>(какие)</u> компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)						
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)				
7	– УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач – УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач				

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1.	Практическое занятие 1. Краткое описание. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов. Экономическая деятельность. Экономический процесс. Потребности. Экономические потребности. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики. Социальная ответственность бизнеса. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор. Результативность и эффективность. Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности.. Продукционная система. Жизненный цикл продукции. Результативность и эффективность. Производительность. Организация и управление. Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента. Роль менеджера в организации. Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивацию менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.	2
2	Раздел 2.	Практическое занятие 2. Краткое описание. Природа и сущность организации. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система.	2

		Функциональная структура организации. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации. Жизненный цикл организации. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность. Организационные отношения. Организационные связи. Социальные целостности. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая система. Информация. Виды информации. Передача информации. Информационные взаимодействия. Сознание. Целеполагание. Причины возникновения организаций. Тектология. Эффективность менеджмента. Функциональная структура организации. Управленческая структура организации.	
3	Раздел 3.	Практическое занятие 3. Краткое описание. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента. Планирование в менеджменте. Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ. Процедура стратегического планирования. Выбор стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или	4

		органические) организационные структуры. Формирование организационной структуры управления. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход. Идеи технологического детерминизма. Принятие и реализация управленческих решений. Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь). Коммуникационные процессы в менеджменте. Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации. Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов. Руководство и лидерство. Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход. Контроль. Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля. Управление трудовыми ресурсами (HR-management). Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов. Управление производством. Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом. Нормирование труда. Категории технологических способов производства.	

		Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.	
4	Раздел 4 .	Практическое занятие 4. Краткое описание. Организационная культура. Понятие, элементы и свойства организационной культуры. Организационная культура как явление и как процесс. Функции организационной культуры. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности. Аутсёрсинг. Современная организационная культура России.	1
5	Раздел 5 .	Практическое занятие 5. Краткое описание. Бизнес процессы в организационных системах. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании. Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательных бизнес-процессы. Формирование новой концепции организации. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.	2
6	Раздел 6 .	Практическое занятие 6. Краткое описание. Инновационная деятельность. Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями. Энерго- и	2

		ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности. НИР и ОКР (R&D).	
7	Раздел 7 .	Практическое занятие 7. Краткое описание. Маркетинг. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR. Понятие и сущность международного маркетинга. Концепция социально-этического маркетинга. Концепция экологического маркетинга. Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.	2
8	Раздел 8 .	Практическое занятие 8. Краткое описание. Современные тенденции развития организации. Основные направления модификации организационных структур. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Форсайт-менеджмент. Эволюция форсайт-исследований. Матрица форсайт-менеджмента. Организации будущего. Новые модели управления организацией. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество. Принципы современного менеджера.	1

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине «*Основы менеджмента и маркетинга*» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Основы менеджмента и маркетинга*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 39,8 ч в 7 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;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционных занятий;
- подготовку к сдаче *экзамена* (7 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 4 контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), 20 баллов отводятся на реферативно-аналитическую работу и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Современный менеджмента и тенденции его развития.
2. Маркетинговые коммуникации.
3. Роль стратегического маркетинга на предприятии.
4. Анализ эффективности маркетинговой деятельности.
5. Роль ценовой политики в комплексе маркетинга.
6. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.
7. Основные направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.
8. Экономическая деятельность (экономический процесс) как способ удовлетворения экономических потребностей с учётом индивидуальных предпочтений.
9. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе.
10. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция.
11. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента.
12. Взаимодействие четырёх макросистем: макросистема потребления; макросистема культуры; макросистема науки, техники и технологий; макросистема производства и экономики.
13. Социальная ответственность бизнеса.
14. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.
15. Организация и управление. Соотношение управления и менеджмента.
16. Управленческая деятельность как процесс и как явление.
17. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.
18. Роль менеджера в организации.
19. Самоменеджмент.
20. Природа и сущность организации.
21. Внутренняя и среда организации. Внешняя среда организации. Жизненный цикл организации.
22. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации.
23. Жизненный цикл и эволюция организаций. Закон синергии. Эмерджентность.
24. Организационные отношения и организационные связи.
25. Организация как самоорганизующаяся и открытая система.
26. Информационные взаимодействия в организации.
27. Тектология.

28. Эффективность менеджмента.
29. Функциональная и управленческая структуры организации.
30. Адаптивные механизмы организации.
31. Методы и процедуры современного менеджмента.
32. Функции менеджмента.
33. Планирование в менеджменте.
34. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей.
35. Анализ экономических факторов внешней среды организации.
36. Анализ научно-технических факторов внешней среды организации.
37. Маркетинговая диагностика.
38. Диагностика менеджмента организации.
39. Диагностика управления финансами.
40. Техническая и технологическая диагностика.
41. Кадровая (социальная) диагностика.
42. Анализ ресурсного потенциала предприятия.
43. Методы стратегического анализа.
44. Процедура стратегического планирования.
45. Организационная функция в менеджменте
46. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры.
47. Системы департаментализации организации.
48. Принятие и реализация управленческих решений.
49. Коммуникационные процессы в менеджменте.
50. Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации.
51. Руководство и лидерство.
52. Власть. Формы власти. Рычаги власти.
53. Стили руководства.
54. Контроль как функция менеджмента.
55. Управление трудовыми ресурсами (HR- management).
56. Управление конфликтами.
57. Управление производством.
58. Организационная культура.
59. Аутсёрсинг.
60. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов.
61. Интегрированная система менеджмента.
62. Инновационный менеджмент и инновационный маркетинг.
63. Инновация и модернизация.
64. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями.
65. Всеобъемлющий менеджмент качества.
66. Экологизация деятельности.
67. НИР и ОКР (R&D).
68. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Управление маркетингом.
69. Концепция социально-этического маркетинга.
70. Концепция экологического маркетинга.
71. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.
72. Форсайт-менеджмент. Эволюция форсайт-исследований. Матрица форсайт-менеджмента.
73. Современные тенденции развития организации.

74. Принципы современного менеджера.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум разделам). Максимальная оценка за контрольные работы (7 семестр) составляет по 10 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на реферативно-аналитическую работу.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.
2. Экономическая деятельность. Экономический процесс.
3. Потребности. Экономические потребности.
4. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе.
5. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция.
6. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента.
7. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики.
8. Социальная ответственность бизнеса.
9. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.
10. Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности. Производственная система. Жизненный цикл продукции. Производительность.
11. Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент.
12. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.
13. Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивация менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.
14. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система. Функциональная структура организации.
15. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации.
16. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации.
17. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность.
18. Организационные отношения. Организационные связи.
19. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая система. Информационные взаимодействия. Целеполагание. Причины возникновения организаций.
20. Функциональная структура организации. Управленческая структура организации.

Разделы 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Планирование в менеджменте. Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании.

2. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия.
3. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ.
4. Процедура стратегического планирования. Выбор стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование.
5. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры.
6. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры.
7. Формирование организационной структуры управления. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход.
8. Принятие и реализация управленческих решений. Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь).
9. Коммуникационные процессы в менеджменте. Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации.
10. Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов.
11. Руководство и лидерство. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход.
12. Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти.
13. Контроль. Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля.
14. Управление трудовыми ресурсами (HR- management). Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала.
15. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов.
16. Управление производством. Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Нормирование труда. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта.
17. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом. Категории технологических способов производства. Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.
18. Организационная культура. Понятие, элементы и свойства организационной культуры. Организационная культура как явление и как процесс. Функции организационной культуры.

19. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности.
20. Аутсёрсинг.

Раздел 5 и 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Бизнес процессы в организационных системах. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании.
2. Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательных бизнес-процессы.
3. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели.
4. Системы менеджмента. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.
5. Инновационная деятельность. Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности).
6. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг.
7. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности.
8. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями.
9. Энерго- и ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности.
10. НИР и ОКР (R&D).

Раздел 7 и 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 4.

Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Маркетинг. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара.
2. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR.
3. Понятие и сущность международного маркетинга.
4. Концепция социально-этического маркетинга.
5. Концепция экологического маркетинга.
6. Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.
7. Современные тенденции развития организации. Основные направления модификации организационных структур.
8. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация.

9. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Организации будущего. Форсайт-менеджмент. Новые модели управления организациями. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество.
10. Принципы современного менеджера.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр).

Максимальное количество баллов– 40 баллов

1. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.
2. Экономическая деятельность. Экономический процесс.
3. Потребности. Экономические потребности.
4. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе.
5. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция.
6. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента.
7. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики.
8. Социальная ответственность бизнеса.
9. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.
10. Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности. Производительность.
11. Продукционная система. Жизненный цикл продукции.
12. Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.
13. Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивацию менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.
14. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система.
15. Функциональная структура организации.
16. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации
17. Жизненный цикл организации. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации.
18. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность.
19. Организационные отношения. Организационные связи. Социальные целостности.
20. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая система.
21. Информация. Виды информации. Передача информации. Информационные взаимодействия. Сознание. Целеполагание.
22. Причины возникновения организаций. Тектология. Эффективность менеджмента.
23. Функциональная структура организации. Управленческая структура организации...
24. Планирование в менеджменте.
25. Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании.

26. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия.
27. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ. Процедура стратегического планирования.
28. Выбор стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование.
29. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры.
30. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры. Формирование организационной структуры управления.
31. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход. Идеи технологического детерминизма.
32. Принятие и реализация управленческих решений. Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь).
33. Коммуникационные процессы в менеджменте. Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации.
34. Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов.
35. Руководство и лидерство. Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти.
36. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход.
37. Контроль. Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля.
38. Управление трудовыми ресурсами (HR- management). Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала.
39. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов.
40. Управление производством. Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Нормирование труда. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта.
41. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом.
42. Категории технологических способов производства.
43. Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.
44. Организационная культура.
45. Понятие, элементы и свойства организационной культуры.
46. Организационная культура как явление и как процесс.

47. Функции организационной культуры. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности.
48. Аутсёрсинг.
49. Бизнес процессы в организационных системах. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании. Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательных бизнес-процессы. Формирование новой концепции организации.
50. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.
51. Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности.
52. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг.
53. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности.
54. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями.
55. Энерго- и ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности.
56. НИР и ОКР (R&D).
57. Маркетинг. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга.
58. Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR. Понятие и сущность международного маркетинга.
59. Концепция социально-этического маркетинга. Концепция экологического маркетинга.
60. Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.
61. Современные тенденции развития организации. Основные направления модификации организационных структур. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Организации будущего. Форсайт-менеджмент. Новые модели управления организацией.
62. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество.
63. Принципы современного менеджера.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «**Основы менеджмента и маркетинга**» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-8 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов: 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н.П. Тарасова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Наименование кафедры
	Код и наименование направления подготовки
	Основы менеджмента и маркетинга
Билет № 1 1. Вопрос. Экономическая деятельность. Экономический процесс. 2. Вопрос. Маркетинг. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга. 3. Вопрос. Современные тенденции развития организации. Основные направления модификации организационных структур. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Организации будущего. Форсайт-менеджмент. Новые модели управления организацией.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Хачатуров А.Е. Основы современного менеджмента и маркетинга. – М.: РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2023. – 167 с.

Б. Дополнительная литература

2. Синяева, И. М. Маркетинг: учебник для академического бакалавриата / И. М. Синяева, О. Н. Жильцова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 495 с.
3. Основы маркетинга: учеб. пособие/ Н.И. Гавриленко, З. В. Вдовенко, Н.Н Гринев, Д.Н. Клепиков. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 100 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Российский журнал менеджмента.
2. Менеджмент в России и за рубежом.
3. Маркетинг в России и за рубежом.
4. Финансовый менеджмент
5. Экономический журнал Высшей школы экономики.
6. Российская экономика: прогнозы и тенденции.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.consultant.ru> Правовая база.
- <http://smartandmarketing.com> Портал для маркетологов.
- <http://www.e-xecutive.ru> Портал сообщества менеджеров.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 548);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы менеджмента и маркетинга*» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Перечень ресурсов.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.	<i>Знает:</i> – <i>теоретические основы менеджмента и маркетинга;</i> – <i>основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия;</i> – <i>концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др.;</i> <i>Умеет:</i> – <i>использовать теоретические знания в практической деятельности;</i> – <i>использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.</i> <i>Владеет:</i> – <i>методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка;</i> – <i>навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;</i> – <i>приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности;</i> – <i>знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.</i>	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр, 1 и 2 разделы) – 15 баллов

Раздел 2. Природа и сущность организации.	<i>Знает:</i> – теоретические основы менеджмента и маркетинга; – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; – концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др.; <i>Умеет:</i> – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр, 1 и 2 разделы) – 15 баллов

Раздел 3. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента.	<i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – разрабатывать эффективные решения для разрешения психологических проблем, возникающих в процессе формирования коллектива и управления им; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр, 3 и 4 разделы) – 15 баллов

Раздел 4. Организационная культура.	<i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр, 3 и 4 разделы) – 15 баллов
Раздел 5. Бизнес-процессы в организационных системах.	<i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр, 5 и 6 разделы) – 15 баллов

	<i>практических занятий;</i> – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	
Раздел 6. Инновационная деятельность.	<i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр, 5 и 6 разделы) – 15 баллов

	для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	
Раздел 7. Маркетинг.	<i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; – концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др. <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой	Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр, 7 и 8 разделы) – 15 баллов

	деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	
Раздел 8. Современные тенденции развития организации.	<i>Знает:</i> – концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др. <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.	Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр, 7 и 8 разделы) – 15 баллов

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Учёного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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 менеджмента и маркетинга»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Учёного совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Учёного совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Учёного совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Учёного совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Учёного 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»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы планирования карьеры и трудоустройства»**

Направление подготовки _05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – Современные технологии природопользования
для устойчивого развития**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена д.э.н., проф. кафедры менеджмента и маркетинга Мясоедовой Т.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
«16» мая 2023 г., протокол №10

Согласовано _____ Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы планирования карьеры и трудоустройства» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана.

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний по теории и технологии трудоустройства в современных условиях, а также умений по подготовке резюме, прохождению интервью и анализа нормативно-правовых документов при оформлении на работу. .

Задачи дисциплины

- формирование знаний о рынке труда, о факторах, оказывающих влияние на его конъюнктуру;
- ознакомление с примерами профессиональных стандартов, их требованиями к квалификации работников;
- формирование умения самоанализа, выявления своих сильных сторон, подготовки резюме;
- ознакомление с деятельностью организаций, оказывающих помощь в трудоустройстве;
- изучение нормативно-правовых документов регулирования трудовых отношений между работником и работодателем ;

Дисциплина «Основы планирования карьеры и трудоустройства» преподаётся в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы планирования карьеры и трудоустройства» при подготовке бакалавров по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование, профиля подготовки – Современные технологии природопользования для устойчивого развития** 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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- содержание профессиональных стандартов по выбранной специальности;
- конъюнктуру рынка труда;
- основные виды интервью, используемые при трудоустройстве;
- современные технологии поиска и отбора персонала;
- основные нормативно-правовые документы, регулирующие отношения между работником и работодателем.

уметь:

- применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы;
- формулировать свои универсальные и специальные умения и навыки;
- сопоставлять свои умения и навыки с теми навыками, которыми необходимо обладать, чтобы претендовать на ту или иную работу или карьеру,
- анализировать рынок труда в стране или каком-либо регионе;
- написать свое резюме;
- проанализировать трудовой договор и должностную инструкцию на предмет взаимного соблюдения прав и обязанностей работника и работодателя.

владеть:

- методами анализа рынка труда;
- технологиями трудоустройства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,66	24	18
Лекции	0,33	12	9
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12	9
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,34	48	36
Контактная самостоятельная работа	1,34	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Планирование карьеры	23	-	4	-	4	-	-	-	15
1.1	Выбор профессии	6	-	1	-	1	-	-	-	4
1.2	Самопознание: идентификация и оценка личных умений и навыков.	10		1,5	-	1,5	-	-	-	6
1.3	Рынок труда: состояние и перспективы.	7		1,5.	-	1.5	-	-	-	5
2.	Раздел 2. Инструменты и технологии трудоустройства	30	-.	4	-	6	-	-	-	20
2.1	Резюме	11	-	1	-	2	-	-	-	8
2.2	Тестирование	5	-	0,5	-	0,5	-	-	-	4
2.3	Рекомендации	1,5	-	0,5	-	-	-	-	-	1
2.4	Интервью	8	-	1	-	3	-	-	-	4
2.5	Технологии поиска и отбора персонала	4,5	-	1	-	0,5	-	-	-	3
3.	Раздел 3. Что нужно знать при оформлении на работу	18,8	-	3	-	3	-	-		12,8
3.1	Трудовой договор	2,75	-	0,5	-	0,5	-	-		2
3.2	Правила внутреннего трудового распорядка	4,75	-	0,5	-	0,5	-	-		4
3.3	Должностная инструкция	4,25	-	1	-	1,0	-	-		3
3.4.	Штатное расписание	1,75	-	0,5	-	0,5	-	-		1
3.5.	Коллективный договор	3,3	-	0,5	-	0,5	-	-		2,8
	ИТОГО	71,8	-	12	-	12	-	-		47,8
	Зачет	0,2	-							
	ИТОГО	72	-							

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Планирование карьеры

1.1. Выбор профессии

Сущность и предназначение профориентации. Факторы, оказывающие влияние на выбор профессии. Оценка востребованности профессий.

1.2. Самопознание: идентификация и оценка личных умений и навыков.

Универсальные и специальные умения и навыки. Сущность и содержание профессиональных стандартов. Сопоставление требований профстандартов с имеющимися умениями и навыками.

1.3. Рынок труда: состояние и перспективы.

Понятие и характеристики рынка труда. Внешний и внутренний рынок труда. Спрос, предложение и конъюнктура рынка труда. Тенденции спроса на молодых специалистов. Особенности организаций, занимающихся вопросами трудоустройства граждан.

Раздел 2. Инструменты и технологии трудоустройства

2.1. Резюме

Понятие и виды резюме. Содержание резюме. Современные формы резюме.

2.2. Технологии поиска персонала

Характеристика традиционных и современных способов поиска персонала.

2.3. Методы отбора соискателей рабочих мест

Понятие и виды интервью. Тестирование: цели и виды. Роль рекомендаций при отборе соискателей рабочих мест.

Раздел 3. Что нужно знать при оформлении на работу

3.1. Трудовой договор

Трудовой договор как инструмент регулирования отношений между работодателем и работником. Содержание трудового договора. Трудовой договор на определенный и неопределенный срок действия.

3.2 Правила внутреннего трудового распорядка как локальный нормативный акт организации

Содержание правил внутреннего трудового распорядка.

3.3. Должностная инструкция как внутренний нормативно-правовой документ

Содержание должностной инструкции.

3.4. Штатное расписание как внутренний нормативно-распорядительный документ организации

Содержание данного документа.

3.5 Коллективный договор как документ, регулирующий трудовые отношения в организации

Структура коллективного договора.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	– содержание профессиональных стандартов по выбранной специальности;	+		
2	– конъюнктуру рынка труда;	+		
	– основные виды интервью, используемые при трудоустройстве;		+	
	– современные технологии поиска и отбора персонала;		+	
	– основные нормативно-правовые документы, регулирующие отношения между работником и работодателем.			+
	Уметь: (перечень из п.2)			
3	– применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы;	+	+	+
4	– формулировать свои универсальные и специальные умения и навыки;...	+		
	– сопоставлять свои умения и навыки с теми навыками, которыми необходимо обладать, чтобы претендовать на ту или иную работу или карьеру,	+		
	– написать свое резюме,		+	
	– анализировать рынок труда в стране или каком-либо регионе;	+		
	– проанализировать предлагаемый трудовой договор и должностную инструкцию на предмет взаимного соблюдения прав и обязанностей работника и работодателя			+
	Владеть: (перечень из п.2)			
5	– методами анализа рынка труда;	+		

6	– технологиями трудоустройства .			+	
	Код и наименование УК <i>(перечень из п.2)</i>	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)			
7	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. ...	УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде.	+	+	+
8	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	+	+	+
9	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни –	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.	Профессиограмма. Как ее использовать при выборе профессии?	1
2	1	Оценка своих способностей, навыков, знаний, личных качеств.	2
3	1	Исследование рынка труда.	2
4	2	Роль резюме в поиске работы.	1
5	2	Подготовка к прохождению интервью.	2
6	2	Тестирование и рекомендации, как вспомогательные методы отбора.	1
7	3	Содержание трудового договора и должностной инструкции.	2
8	3	Правила внутреннего распорядка, штатное расписание	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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;
- выполнение и защита 5 домашних заданий.

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение и защиту 5 домашних заданий (каждое по 15б.) и ответа на один из приведенных ниже вопросов (25б.):

Задание 1

1. Напишите не менее 10 умений, навыков, которыми вы обладаете.
2. Проранжируйте навыки по степени их использования: 1 – низкая, 2- ниже среднего, 3- средняя, 4 –выше среднего, 5 – высокая.
3. Приведите примеры использования каждого вида навыков.
(Поможет определить карьеру по типу решаемых задач, обязанностей, а также описать свои сильные стороны работодателю.)
4. Выделите те навыки и способности, которые вам хотелось бы использовать в будущей работе.
(Поможет при выборе между предложениями работы.)

Задание 2

1. Каждый студент определяет для себя 1-2 направления будущей профессиональной деятельности.
2. Необходимо найти профстандарт начальной должности в каждом направлении (на сайте Минтруда приведены профстандарты по разным видам трудовой деятельности, образцы должностных инструкций).
3. Проанализировать требования к кандидату на данную должность прописанные в профстандарте.
4. Сопоставить требования профстандарта с имеющимися компетенциями.
5. В случае расхождения имеющихся компетенций с требованиями профстандарта, предложить план получения недостающих знаний, умений, навыков.
6. Определить уровень желаемой зарплаты и др. условий работы, а также географические предпочтения места нахождения будущей работы.
7. Проанализировать рынок труда специалистов данного уровня (hh, superjob, trudvsem, profyrost)
8. Оценить, насколько реально на данный момент получить желаемую работу.
9. В случае расхождения желаемого с действительным предложить план действия для достижения поставленной цели.

Задание 3

Собрать информацию об одном из будущих работодателей, представляющих для вас интерес:

1. Профиль деятельности
2. Размер компании
3. Долгосрочные и краткосрочные цели деятельности
4. Основные достижения
5. Перспективы развития компании и отрасли в целом
6. Социальная политика (социальные программы, развитие персонала, мотивация персонала)
7. Наличие вакансий

8. Размер заработной платы
9. Отзывы уволенных работников

Задание 4

1. На основании лекций и выполненного задания 1 написать резюме, которое можно направить в одну из выбранных вами компаний.

Задание 5

1. Найти и сформулировать ошибки, которые были допущены при составлении и введении должностной инструкции в документооборот организации. (имеется 10 вариантов задания)

Вопросы для устного ответа:

1. Понятие и виды карьеры.
2. В чем заключается работа по профориентации молодежи? Каким образом она проводится?
3. Что такое профессиограмма? Чем она отличается от профессионального стандарта?
4. Какие группы факторов оцениваются при описании условий труда?
5. Что такое профессиональная консультация в области выбора профессии?
6. Перечислите основные факторы, оказывающие влияние на выбор профессии.
7. Для чего необходимо самопознание и в чем оно заключается?
8. Что такое универсальные и специальные компетенции? Приведите примеры.
9. Перечислите и раскройте содержание основных разделов профессионального стандарта.
10. Приведите примеры универсальных навыков специалистов в области охраны окружающей среды.
11. С какой целью нужно ранжировать имеющиеся универсальные и специальные компетенции?
12. Что такое рынок труда? Как он влияет на получение искомой работы?
13. Что такое внутренний и внешний рынок труда?
14. Уровни, формы, разновидности и сегменты рынка труда.
15. Факторы, оказывающие влияние на конъюнктуру рынка труда.
16. Перечислите услуги кадровых агентств, оказываемых работодателям.
17. Что такое резюме соискателя той или иной должности?
18. Перечислите основные методы отбора персонала и дайте их краткую характеристику.
19. В каких случаях при трудоустройстве в качестве дополнительного метода отбора используется тестирование?
20. Современные виды отборочного интервью и их сущность.
21. Перечислите основные причины, по которым соискатели рабочих мест могут получить отказ в приеме на работу.
22. С какими документами работодатель обязан ознакомить работника при приеме на работу?

23. Опишите технологию (последовательность действий) службы по управлению персоналом организации при поиске и отборе персонала.
24. В чем заключается подготовка соискателя к предстоящему интервью?
25. На что нужно обратить внимание при подписании трудового договора?
26. Содержание трудового договора.
27. Основные различия срочного трудового договора и трудового договора на неопределенный срок.
28. В каких случаях заключается срочный трудовой договор?
29. С какими локальными нормативными актами, действующими в организации, работодатель обязан ознакомить работника при приеме его на работу?
30. Перечислите основные разделы должностной инструкции.
31. Что именно регламентируется в организации с помощью документа «Правила внутреннего трудового распорядка»?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Мясоедова Т.Г. Основы планирования карьеры и трудоустройства: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124с.

Б. Дополнительная литература

1. Перечень и виды профессий – список направлений <https://edunews.ru/professii/obzor/>, дата обращения 12.05.2020
2. Профориентация для детей и взрослых. <https://www.profguide.io>, дата обращения 14.05.2020
3. Молодежный форум – профессиональный рост. <http://profyrost.ru>, дата обращения 14.05.2020
4. Государственное бюджетное учреждение г. Москвы «Городской центр профессионального и карьерного развития» <https://centrprof.dtoiv.mos.ru/write-for-a-free-consulting/>, дата обращения 15.05.2020.
5. Портал PSYERA. Общая характеристика самопознания как процесса. https://psyera.ru/obshchaya-harakteristika-samopoznaniya-kak-processa_7773.htm, дата обращения 18.05.2020
6. КонсультантПлюс. Профессиональные стандарты и квалификации. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/ дата обращения 21.05.2020
7. HR портал. Особенности и характеристики внешнего рынка труда. <https://hr-portal.ru/article/osobennosti-i-harakteristiki-vneshnego-rynka-truda> (дата обращения 14.09.2020).
8. Корнейчук, Б.В. Рынок труда [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Б.В. Корнейчук. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. – 263 с.
9. Портал Superjob. Отраслевой обзор зарплат. <https://www.zarplatomer.ru/about.html>, дата обращения 29.05.2020
10. Стажировки, практика и работа для студентов - SuperJob <http://students.superjob.ru/>
11. hrtime.ru. Виды, типы и методы собеседования: обзор лучших практик. <https://hrtime.ru/contents.php?id=379>, дата обращения 21.09.2020
13. <http://trudovoy-kodeks.ru/ch-3/rzd-3/gl-12/st-74-tk-rf>, дата обращения 20.09.2020 г.
14. <http://www.zarabotu.ru/statyi/razrabotka-dolzhnostnyih-instruktsiy/poryadok-razrabotki-i-utverzhdeniya-dolzhnos.html>, дата обращения 03.06.2020г.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям – 147 слайдов.

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – (общее число слайдов – 147);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 45);

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

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций
- 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 платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы планирования карьеры и трудоустройства**» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1 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 студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3 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; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.4 Перечень лицензионного программного обеспечения

Но п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGe nuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-343К/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Планирование карьеры	Знает: - содержание профессиональных стандартов по выбранной специальности; - конъюнктуру рынка труда; Умеет: -применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы; -формулировать свои универсальные и специальные умения и навыки;... - сопоставлять свои умения и навыки с теми навыками, которыми необходимо обладать, чтобы претендовать на ту или иную работу или карьеру, + -анализировать рынок труда в стране или каком-либо регионе; +... Владеет: - методами анализа рынка труда;	Оценка за задания 1 и 2 Оценка за зачет
Раздел 2. Инструменты и технологии трудоустройства	Знает: -основные виды интервью, используемые при трудоустройстве; -современные технологии поиска и отбора персонала; Умеет: - применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы; - написать свое резюме, Владеет: -технологиями трудоустройства	Оценка за задания 3 и 4 Оценка за зачет
Раздел 3. Что нужно знать при оформлении на работу	Знает: - основные нормативно-правовые документы, регулирующие отношения между работником и работодателем.... Умеет: -применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы; - проанализировать предлагаемый трудовой договор и должностную инструкцию на предмет взаимного соблюдения прав и обязанностей работника и работодателя Владеет:	Оценка за задание 5 и устный ответ на один из контрольных вопросов Оценка за зачет

	- технологиями трудоустройства	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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 планирования трудоустройства и карьеры»

05.03.06 « Экология и природопользование»
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

« 19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ ХИМИИ»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » 06 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Малковым А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы радиационной химии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б 1. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, математики, биологии.

Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о роли радиационно-химических процессах в нашей жизни.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и закономерностей радиационной химии, закона радиоактивного распада, количественных характеристик взаимодействия излучения с веществом - доз радиационного облучения.
 - - ознакомление студентов с различными стадиями действия ионизирующего излучения на воду и водные растворы, с физико-химическими процессами, происходящими при действии ионизирующего излучения на органические растворители.
 - - изучение биологического действия ионизирующего излучения;
- изучение концепции «приемлемого» риска.

Дисциплина «Основы радиационной химии» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.6.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения
по направлению 05.03.06 Экология и природопользование,
профиль «Современные технологии природопользования и устойчивого развития»**

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития,	

			оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- теоретические основы радиационной химии,
- классификацию и источники ионизирующих излучений,
- основные законы и понятия, связанные с воздействием ионизирующих излучений на окружающую среду,
- концепцию приемлемого риска.

уметь:

- использовать математический аппарат для расчета доз,
- оценивать эффект от воздействия радиоактивных веществ на объекты окружающей среды.

владеть:

- понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действие ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32,2	24,2
Лекции	0,45	16,1	12,1
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16,1	12,1
Самостоятельная работа	1,1	39,8	29,9
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,8	0,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39	29,2
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Раздел дисциплины	Часов (академ.)			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	Введение.	1	1		
Раздел 1	Основные понятия и закономерности радиоационно-химических превращений	20.4	6	6	12.6
1.1	Радиоактивность. Виды ионизирующих излучений.		2	2	4.2
1.2	Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада.		2	2	4.2
1.3	Дозы радиационного облучения.		2	2	4.2
Раздел 2	Практическое использование радиационно-химических процессов	22.5	5	5	12.6
2.1	Практические приложения, настоящие и		2	2	6.3

	будущие возможности радиационной химии. Радиационная полимеризация и другие практические приложения.				
2.2.	Использование методов радиационной химии в медицине		3	3	10
Раздел 3	Биологическое действие ионизирующего излучения. Влияние дозы облучения	16.4	3	3	10.6
3.1	Биологическое действие ионизирующего излучения.		2	2	5.3
3.2	Влияние полученной дозы облучения.		1	1	5.3
Раздел 4	Концепция «приемлемого» риска	8.2	2	2	4.2
4.1	Понятие о риске негативных воздействий. История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Концепция «приемлемого» риска.		2	2	8
		72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

Раздел 1. Основные понятия и закономерности радиоактивных превращений

Излучение. Виды излучений. Ионизирующее излучение. Радиоактивность. История открытия радиоактивности. Строение атомного ядра. Изотопы, изобары, изотоны.

1.2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная распада. Виды радиоактивного распада. Активность. Проникающая способность излучения. Радиационно-химический выход.

1.3. Дозы радиационного облучения. Экспозиционная доза, поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, коллективная эффективная эквивалентная доза, ожидаемая коллективная эффективная эквивалентная доза.

Раздел 2. Практическое использование радиационно-химических процессов

2.1 Практические приложения, настоящие и будущие возможности радиационной химии. Радиационная полимеризация и другие практические приложения.

2.2. Использование методов радиационной химии в медицине.

Раздел 3. Биологическое действие ионизирующего излучения.

3.1 Острые и хронические последствия действия излучения.

3.2 Влияние полученной дозы облучения.

Раздел 4. Концепция «приемлемого» риска

4.1 Понятие о риске негативных воздействий.

История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск.

4.2 Концепция «приемлемого» риска. развития.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- теоретические основы радиационной химии,	*		*	*
2	– классификацию и источники ионизирующих излучений	*	*	*	
2	– основные законы и понятия, связанные с воздействием ионизирующих излучений на окружающую среду	*	*		
2	– концепцию приемлемого риска.	*	*		*
	Уметь:				
3	- использовать математический аппарат для расчета доз, - оценивать эффект от воздействия радиоактивных веществ на объекты окружающей среды.	*	*	*	*
4	– оценивать эффект от воздействия радиоактивных веществ на объекты окружающей среды	*	*	*	*
	Владеть:)				
5	– понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действия ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска.	*	*	*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i>					

6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	*	*	*	*
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	*	*	*	*
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	*	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Рассмотрение понятия излучения. Виды излучений, неионизирующее и ионизирующее излучение. Изучение радиоактивности, истории её открытия. Рассмотрение строения атомного ядра, понятий изотопов, изобаров, изотонов. Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
2	1.2	Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
3	1.3	Рассмотрение понятия дозы радиационного облучения. Анализ экспозиционной дозы, поглощенной дозы, эквивалентной дозы, эффективной эквивалентной дозы, коллективной эффективной эквивалентной дозы, ожидаемой коллективной эффективной эквивалентной дозы	2
4	2.1	Рассмотрение естественных источников излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Космические лучи. Земная радиация. Радиоактивные семейства. Радон, влияние внешних условий на получаемую дозу облучения.	2
5	2.2	Рассмотрение антропогенных источников излучения. Источники излучения, использующиеся в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.	3
6	3.1	Рассмотрение острых и хронических последствий действия излучения на живые организмы. Непосредственное или косвенное действие излучения.	2
7	3.2	Рассмотрение влияния дозы облучения, действия излучения на различные органы человека.	1
8	4.1, 4.2	Рассмотрение понятия риска негативных воздействий, история становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Изучение концепции «приемлемого» риска	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- 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 рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебной программой дисциплины «Ионизирующее излучение в окружающей среде» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 40 академ. часов (1,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата (п. 8.2)	10
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционного курса	10
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	7
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	10
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	3
ИТОГО	40

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

Изучение материала первого, второго и третьего модулей заканчивается текущим контролем его освоения в форме контрольных работ. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Оценки за контрольные работы составляют максимально 10 баллов за каждую из 8 работ, 16 – за контрольную работу 9 (итого 80 баллов).

В течение четвертого модуля каждому обучающемуся необходимо представить выполненную домашнюю работу и сделать её устную презентацию. Максимальная оценка за эту работу составляет 20 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре за текущий контроль и домашнее задание. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

8.1. Домашнее задание 20 баллов

В качестве реферативно-аналитической работы дисциплине «Основы радиационной химии» обучающиеся выполняют домашнее задание.

Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения Разделов 1, 2 и 3.

Примерная тематика рефератов

1. Поглощенная и экспозиционная дозы, активность, удельная активность, единицы измерений.
2. Радиоллиз спиртов, органических кислот. Промежуточные и конечные продукты.
3. Источники излучений. Внутренние и внешние излучатели.
4. Гидратированный и сольватированный электроны, спектроскопические характеристики, структура ловушки, выходы электрона.
5. Дозиметрия ионизирующего излучения, ионизационные камеры.
6. Роль возбужденных молекул в радиационной химии. Выходы продуктов распада возбужденных молекул.
7. Экспериментальные методы в радиационной химии. Радиоспектроскопические методы, метод ЭПР, оптически детектируемый ЭПР.
8. Туннельные процессы с участием электрона.
9. Процессы, происходящие при прохождении ионизирующих частиц через вещество. Радиационно-химический выход.
10. Позитрон и позитроний в радиационной химии.
11. Импульсный радиоллиз, оптическая и ЭПР регистрация в импульсном радиоллизе. Механизм радиоллиза воды и водных растворов. Различные стадии взаимодействия ионизирующего излучения с водой.
12. Понятие ЛПЭ, расчет ЛПЭ различных типов излучателей.
13. Свободно-радикальная теория радиоллиза воды.
14. Радиоллиз водных растворов неорганических соединений, система Фентона. Особенности радиоллиза галогенуглеводородов.
15. Радиоллиз спиртов, реакции в шпорах и в объеме. Промежуточные и стабильные продукты. Применение теории Ландау-Пекара для объяснения оптического спектра сольватированного электрона.
16. Дозиметрия ионизирующего излучения, химические дозиметрические системы. 20. Радиоллиз серосодержащих соединений

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа № 1

8 баллов

Что такое ионизирующее и неионизирующее излучение?
Виды неионизирующего (электромагнитного) излучения.
Влияние электромагнитного излучения на здоровье людей.

Контрольная работа № 2

8 баллов

Что такое изотопы, изобары, изотоны? Приведите примеры.
Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада?

Контрольная работа № 3

8 баллов

Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада ?
Экспозиционная доза, единицы измерения.
Поглощенная доза, единицы измерения.
Эквивалентная доза, единицы измерения.
Эффективная эквивалентная доза.
Коллективная эквивалентная доза, единицы измерения.
Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза.

Контрольная работа № 4

8 баллов

Что такое внешнее и внутреннее облучение ?
В каких ситуациях космическое излучение даёт повышенные дозы облучения?
Что такое радиоактивные ряды (семейства) ?
В каких ситуациях человек получает дозы облучения от радиоактивного радона?

Контрольная работа № 5

8 баллов

Почему некоторые строительные материалы обладают радиоактивностью?
Выбросы каких ТЭС имеют большую активность: работающих на угле или на газе, почему?
Во время каких медицинских процедур человек получает максимальную дозу облучения?
Где радиоактивные изотопы используются в медицине?
Люди каких профессий получают наибольшие дозы облучения?

Контрольная работа № 6

8 баллов

Какие страны лидируют в производстве электроэнергии на АЭС?
Какие стадии входят в ядерный топливный цикл?
Что такое твелы, какова их роль?
Каковы достоинства и недостатки АЭС?

Контрольная работа № 7

8 баллов

Какие страны проводили испытания ядерного оружия?
В каких средах проводили испытания ядерного оружия?

Что такое непосредственное или косвенное действие излучения?
Чем отличаются острые последствия от хронических?
Какие органы наиболее подвержены действию излучения?

Контрольная работа № 8 **8 баллов**

Что такое прямое и косвенное действие ионизирующего излучения?
Какое излучение более опасно: α , β или γ ?
Что такое острые и хронические последствия облучения?
Какие органы человека наиболее уязвимы для излучения?
Почему клетки раковой опухоли более чувствительны к действию излучения?

Контрольная работа № 9 **16 баллов**

1. Радиоактивность.
2. Ионизирующие излучения (ИИ). Характеристики ИИ.
3. Радиационная защита.
4. Воздействие радиации на свойства веществ
5. Воздействие радиации на биологические объекты.
6. Радиационная стойкость материалов.
7. Механизмы радиационно-химических реакций (РХР).
8. Радиоллиз.
9. Физическая стадия РХР.
10. Физико-химическая стадия РХР.
11. Химическая стадия РХР,
12. Радиационная модификация полимеров.
13. Радиационно-химический синтез.
14. Радиационная вулканизация.
15. Радиационная полимеризация.
16. Радиационная деструкция.
17. Радиационное обеззараживание.
18. Радиационная модификация полупроводников.
19. Понятие радиационно-химического выхода.
20. Установки. для радиационно-химической обработки.
21. Применение радиационных методов в медицине
22. Поглощенная и экспозиционная дозы..
23. Удельная активность, единицы измерений.
24. Радиационно-химический выход.
25. Понятие ЛПЭ, ЛПЭ различных типов излучателей.
26. Внутренние и внешние излучатели.
27. Структура трека ионизирующих частиц.
28. Химические дозиметрические системы.
29. Механизм радиоллиза воды.
30. Гидратированный и сольватированный электроны

8.3. Список задач для текущего контроля освоения дисциплины

1. Быстрый электрон с энергией $E = 5 \text{ МэВ}$ влетает в воду (для $0,1 < E < 10 \text{ МэВ}$, $-dE/dx = 0,02 \text{ эВ/А}$). Найти среднее расстояние между гроздьями ионизаций вдоль пути и

полное число выбитых электронов. Принять, что средняя кинетическая энергия электронов, выбиваемых ионизирующей частицей, равна 90 эВ.

2. При какой энергии кривая Брэгга для быстрых электронов, замедляющихся а) в гелии и б) в водороде достигает максимального значения?
3. Оценить максимальное расстояние от траектории протона, движущегося с энергией 1 МэВ, на котором он способен ионизовать молекулы воды, возбуждать их электронные и колебательные уровни? $I_1 = 12,6$ эВ, $E_{exc} = 7$ эВ, $E_v = 0,1$ эВ.
4. Оценить время вылета электрона из атома водорода при его ионизации.
5. Какова максимальная энергия, передаваемая атомному электрону альфа-частицей, движущейся с энергией 5 МэВ?
6. ЛПЭ быстрого электрона в воде $\sim 0,02$ эВ/А (в интервале энергий $0,1 < E < 10$ МэВ). Оцените по порядку величины пробег и время замедления электрона.
7. Каков дифференциальный энергетический спектр дельта-электронов, порождаемых тяжелой заряженной частицей. Найдите среднюю кинетическую энергию, приобретаемую дельта-электроном при ионизации атома.
8. Оцените максимальное поперечное сечение ионизации тяжелой заряженной частицы.
9. Насколько понижается ионизационный потенциал аргона при его сжижении и замораживании? Относительная атомная масса аргона 40, плотность в жидком и твердом состоянии $1,38$ г/см³, высокочастотная диэлектрическая проницаемость 1,5, работа входа электрона в жидкую фазу равна $-0,2$ эВ, ионизационный потенциал в газовой фазе $15,8$ эВ, энергия диссоциации ван-дер-ваальсовых димеров $Ag-Ag$ и $Ag-Ag^+$ равны соответственно $0,013$ эВ и $1,33$ эВ.
10. Насколько понижается ионизационный потенциал криптона при его сжижении и замораживании? Относительная атомная масса аргона 84, плотность в жидком и твердом состоянии $2,38$ г/см³, высокочастотная диэлектрическая проницаемость 1,63, работа входа электрона в жидкую фазу равна $-0,45$ эВ, ионизационный потенциал в газовой фазе $14,0$ эВ, энергия диссоциации ван-дер-ваальсовых димеров $Kr-Kr$ и $Kr-Kr^+$ равны соответственно $0,016$ эВ и $1,15$ эВ.
11. Насколько понижается ионизационный потенциал ксенона при его сжижении и замораживании? Относительная атомная масса аргона 131, плотность в жидком и твердом состоянии $3,06$ г/см³, высокочастотная диэлектрическая проницаемость 1,93, работа входа электрона в жидкую фазу равна $-0,6$ эВ, ионизационный потенциал в газовой фазе $12,1$ эВ, энергия диссоциации ван-дер-ваальсовых димеров $Xe-Xe$ и $Xe-Xe^+$ равны соответственно $0,024$ эВ и $1,03$ эВ.
1. Радиационно-химический выход радиолитического водорода при разложении спирта равен 1 молекула/ 100 эВ. Какова будет его концентрация после поглощения спиртом дозы излучения, равной 50-ти Грей?
13. Молекула C_3H_8 получила энергию больше первого ионизационного потенциала. Обязательно ли произойдет ее ионизация? Почему?

14. Молекулы C_3H_8 и C_3D_8 получили энергию больше первого ионизационного потенциала. Для какой из молекул выход ионизации больше? Почему?
15. Формула для ЛПЭ и скорости потери энергии быстрыми заряженными частицами. Объясните причину различия структуры треков быстрого (1 МэВ) электрона и альфа частицы с начальной энергией 5 МэВ.
16. Охарактеризуйте начальные продукты радиолiza в конденсированных средах: неионизирующие электроны, «дырки», возбужденные и сверхвозбужденные состояния, экситоны, плазмоны. Каковы радиационно-химические выходы и трансформация начальных продуктов?
17. Структура трека быстрой заряженной частицы. Дельта-электроны. Шпоры, бобы и колонки ионизаций. Парная ион-электронная рекомбинация. Оценка ее вероятности по модели Онзагера. Выходы ион-электронных пар в полярных и неполярных диэлектриках
18. Оцените выходы сольватированного электрона, NH_2 -радикалов и гидразина $(NH_2)_2$.
19. Внутритрековые реакции при радиолize воды. Диффузионно-рекомбинационная модель радиолiza. Зависимость первичных выходов продуктов радиолiza от ЛПЭ и концентрации акцепторов электронов.
20. Оцените радиусы Онзагера и сечения захвата электрона родительским ионом в воде, этаноле и углеводородах. Каково соотношение выходов ионных и радикальных продуктов радиолiza в этих средах и почему?
21. Реакции рекомбинации ионов и радикалов. Влияние плотности среды. Переход от тримолекулярной к бимолекулярной кинетике. Влияние давления и температуры.
22. Рассчитайте, насколько уменьшится интенсивность пучка гамма-лучей $Co-60$ после прохождения слоя воды толщиной 17 см
23. Константа скорости химической реакции. Роль диффузии в быстрых реакциях. Выражение для константы скорости диффузионно-контролируемой реакции.
24. Зная времена полураспада изотопов урана-235 и урана-238 (0,71 и 4,5 млрд лет соответственно) и их изотопный состав (1/138), оценить возраст Земли (точнее, возраст ее прародительницы, сверхновой звезды). Принять во внимание, что в момент образования изотопы урана должны были образоваться с равной вероятностью.
25. Зависимость ионизационного потенциала от агрегатного состояния вещества. Выходы ионизации в газах, жидкостях и твердом теле.
26. Оцените среднее время замедления быстрого (1 МэВ) электрона и термализации неионизирующего. Воспользоваться соотношением неопределенности энергия – время.
27. По аналогии с водой напишите основные реакции начальной стадии радиолiza метанола. Оцените выход этиленгликоля при гамма-радиолize метанола.
28. Радиационно-химические превращения в углеводородах. Радиационная стойкость алканов, циклоалканов, ароматических УВ. Защитное действие ароматических соединений. Объясните, почему преобразование ОВ происходит в направлении углефикации.

29. Найти численные значения ионизационного потенциала молекул во льду, жидкой воде. В чем причина различий? ионизационный потенциал молекулы воды в газовой фазе равен 12,6 эВ.

30. Зависимость выходов радикалов и молекулярных продуктов (H_2 и H_2O_2) от ЛПЭ.

31. Оцените среднюю потерю энергии в одном столкновении быстрой заряженной частицы с атомом среды. Объясните, почему ионы распределены вдоль пути ионизирующей частицы не равномерно, а группами?

8.4. Итоговый контроль освоения дисциплины

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Основы радиационной химии» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и домашней работы.

Домашнее задание	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
20	8	8	8	8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9
8	8	8	8	16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бекман И. Н. Прикладная радиохимия и радиационная безопасность: учебник и практикум для вузов — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536396>

Б. Дополнительная литература

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. Ю.А. Банникова. М.: Мир, 1990. — 79 с.
2. Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита: учебное пособие для вузов / В. И. Беспалов. — 6-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022; Томск: Изд-во Томского политехнического университета. — 722 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490313>
3. Задачи и вопросы по химии окружающей среды (учебное пособие) / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. М.: МИР, 2002. — 365 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, которые включают:

презентации лекций и семинаров;
демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 300);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 165);

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Ионизирующие излучения в окружающей среде»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1.</i>	Знает: - основные понятия и закономерности радиоактивных превращений; Владеет: - понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений;	Оценка за контрольные работы №1, №2, №3
<i>Раздел 2</i>	Знает: - естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде;	Оценка за контрольные работы № 4, №5, №6, № 7
<i>Раздел 3</i>	Знает: - биологическое действие ионизирующего излучения; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области биологическое действие ионизирующего излучения;	Оценка за контрольную работу № 8
<i>Раздел 4</i>	Знает: - концепцию «приемлемого» риска; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области концепции «приемлемого» риска ;	Оценка за самостоятельную работу, домашнюю работу

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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 радиационной химии»
основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

« 19 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы российской государственности»

Направление подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование»
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Современные технологии природопользования для
устойчивого развития
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой 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 «18» мая 2023 г., протокол №9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 – «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы российской государственности»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.31). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории, обществознания.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Реализация курса предполагает последовательное освоение студентами знаний, представлений, научных концепций, а также исторических, культурологических, социологических и иных данных, связанных с проблематикой развития российской цивилизации и её государственности в исторической ретроспективе и в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы. Исходя из поставленной цели, для её достижения в рамках дисциплины можно выделить следующие

Задачи дисциплины –

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

Дисциплина «*Основы российской государственности*» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе. УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3. Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и

доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;

Уметь:

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

Владеть:

- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	0,7	24	18
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,7	0,2	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		23,8	17,9
Вид контроля:			
Зачет			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2	0,1
Подготовка к зачету.			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Что такое Россия.	16	-	6	-	6	-	4
	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении	16	-	6	-	6	-	4
2.	Раздел 2. Российское государство-цивилизация.	13	-	6	-	2	-	5
	Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация»	13	-	6	-	2	-	5
3.	Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	13	-	6	-	2	-	5
	Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства	13	-	6	-	2	-	5
4.	Раздел 4. Политическое устройство России	13	-	6	-	2	-	5

	Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации	13	-	6	-	2	-	5
5.	Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.	17	-	8	-	4	-	5
	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях	17	-	8	-	4	-	5
		72		32		16		24
	Зачет	-		-		-		-
	ИТОГО	72	-	32	-	16	-	24

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Что такое Россия.

1. 1. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике.

Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация.

2.1. Концептуализация понятия «цивилизация». Что такое цивилизация? Какими они были и бывают? Плюсы и минусы цивилизационного подхода.

2. 2. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.

3.1. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты.

Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации.

Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение этих мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии).

Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации.

3.2. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1) сила и ответственность (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и доверие (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.

«Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

Раздел 4. Политическое устройство России

4. 1. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса.

4.2. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера).

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.

5.1. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические

вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

5.2. Ценностные ориентиры для развития и процветания России

Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики.

Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

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	– фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;	+	+	+	+	+
2	– особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;	+	+	+	+	+
3	– фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;	+	+	+	+	+
	Уметь:					
4	– адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;	+	+	+	+	+
5	– находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;	+				
6	– проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;	+	+	+	+	+
	Владеть:					

7	– навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;	+	+	+	+	+
8	– навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;	+	+	+	+	+
9	– развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	+	+	+	+	+
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
10	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– УК-5.1. Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+
11		– УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+
12		– УК-5.3. Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Цели и задачи, структура дисциплины «Основы российской государственности», методы работы на практических занятиях.	2
2	1	География, природа, экономическое развитие Российской Федерации.	2
3	1	Регионы Российской Федерации	2
4	2	Российское государство-цивилизация	2
5	3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	2
6	4	Политическое устройство России	2
7	5	Вызовы будущего и развитие страны	2
8	5	Защита проектов по группам	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение двух контрольных работ и одного проекта. Во первом семестре предусмотрено 2 контрольных работы, (максимальная оценка 60 баллов), по 30 баллов за каждую работу.

В конце семестра подводятся итоги проектных работ–максимальная оценка 40 баллов.

8.1. Примерная тематика студенческих проектов

В течение 1 семестра студенты готовят групповые проекты–максимальная оценка 40 баллов.

1. Наиболее выдающиеся изобретения России за последние десятилетия.
2. Проблемы, конкурентные преимущества и перспективы развития «моего» региона.
3. Роль химических предприятий в промышленном кластере «моего» региона.
4. Роль предприятий химической отрасли в развитии экономики региона/края/города/населенного пункта. (Предприятия химической отрасли: ПАО «Химпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Нижекамскнефтехим», АО «НИИМП», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Акрон», ПАО «Уралкалий», ООО «Газпром нефтехим Салават», и т.д.)
5. Самые известные бренды «моего» региона.
6. Наиболее выдающиеся технологические прорывы России за последние десятилетия.
7. Стратегия глобального позиционирования региона (выбор региона).
8. Возрождение малых городов (на примере моего города).
9. Стратегия пространственного развития региона (выбор региона).
10. Промышленный кластер региона (выбор региона).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

Вопрос 1.1.

В настоящее время в России проживает более:

- а) 100 млн. человек;
- б) 146 млн. человек;
- в) 170 млн. человек;
- г) 200 млн. человек.

Вопрос 1.2.

Этап «цветущей сложности» в цивилизационном развитии выделял...:

- а) Константин Леонтьев;
- б) Арнольд Тойнби;
- в) Уильям Макнил;
- г) Вадим Цымбурский.

Вопрос 2.3.

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

Вопрос 2.4.

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

а) ислам;	1) вера в нескольких богов;
б) христианство;	2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;
в) политеизм;	3) представление о единственности Бога;
г) православие.	4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;

5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии).

А	Б	В	Г

Вопрос 2.5.

Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?

- а) 9;
- б) 15;
- в) 11;
- г) 13;
- д) 10.

Раздел 3–4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

Вопрос 3.1

Какой (какие) из этих органов государственной власти РФ не входит (не входят) ни в одну из её ветвей?

- а) Счетная Палата;
- б) Федеральное агентство по делам молодёжи;
- в) Совет Федерации;
- г) Президент.

Вопрос 3.2.

Государственно-территориальное устройство – это:

- а) разделение полномочий между центральными органами власти;
- б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
- в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
- г) тип политического режима.

Вопрос 3.3.

Какой из следующих терминов входит в понятие «форма государственного устройства»:

- а) монархия;
- б) республика;
- в) авторитарный режим;
- г) унитарное государство.

Вопрос 3.4.

Из каких двух уровней состоит мировоззрение?

- а) эмоционально-образного и логико-рассудочного;
- б) обыденного и научного;
- в) индивидуального и общественного;
- г) объективного и субъективного;
- д) стихийного и сознательного.

Вопрос 3.5.

Показатели уровня сформированности гражданской идентичности:

- а) представление о Родине, уважение к ней;
- б) любовь к родному краю (малой родине);
- в) наличие позитивного отношения к семье, понимание ее ценности для человека;
- г) всё перечисленное.

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

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей/ под ред. А. А. Ларионова. М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2023. 252 с. https://delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2023/07/osnovy-gosudarstvennosti_press.pdf

Б. Дополнительная литература

2. Голосов Г.В. Сравнительная политология. СПб.: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2022.
3. Бредихин, А.Л. Основы российского федерализма: учебное пособие для вузов / А.Л. Бредихин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 107с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14526-7. – URL:<https://urait.ru/bcode/520132>
4. Нерсисянц В.С. История политических и правовых учений. М., 1997.
5. Орлов А.С, Георгиева Н.Г., Георгиев В.А., Сивохина И.А. История России. М.: «Проспект», 2023 г.
6. Основы российской государственности: учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. М. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский, Л. Г. Титова, С. А. Кудрина. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. — 212 с.: илл. — ISBN 978-5-85006-520-1.

7. Панарин А. С. Православная цивилизация в глобальном мире. Москва: Алгоритм, 2002.
8. Пушкарева, Г.В. Политология: учебник и практикум для вузов / Г.В. Пушкарева. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 295с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00235-5 – URL: <https://urait.ru/bcode/511305>
9. Россия как государство-цивилизация: высшие цели и альтернативы развития: Коллект. монография по мат-лам Юбилейных международных Панаринских чтений, посвященный 75-летию со дня рождения А.С. Панарина / Отв. ред.: В.Н. Расторгуев; науч. ред.: А.В. Никандров / С. И. Бажов, Т. В. Беспалова, О. Ю. Бойцова и др. — Институт Наследия Москва, 2016.
10. Фадеев В. А. Преображение гуманизма. Москва: РГГУ, 2022. 198 с.с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Полис» Политические исследования ISSN 1026-9487 (Print). ISSN 1684-0070 (Online)
- Журнал «Власть» ISSN 2071-5358 (print); 2071-5366 (online)

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Документы XX века // <http://doc20vek.ru/>
- «Россия в глобальной политике» – <http://www.globalaffairs.ru/>
- .

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	12 месяцев	Лицензия на ПО,

Professional Plus 2019 В составе:	• Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	26.05.2020	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	принимающее участие в образовательных процессах.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Что такое Россия	<i>Знает:</i> - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; <i>Умеет:</i> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за проект

	необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира <i>Владеет:</i> - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
Раздел 2. Российское государство-цивилизация	<i>Знает:</i> - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за проект

	ориентиры российского цивилизационного развития; <i>Умеет:</i> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира <i>Владеет:</i> - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	<i>Знает:</i> - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за проект

	решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; <i>Умеет:</i> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира <i>Владеет:</i> - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	

Раздел 4. Политическое устройство России	<i>Знает:</i> - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; <i>Умеет:</i> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; - проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира <i>Владеет:</i> - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за проект

	гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	
Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.	<i>Знает:</i> - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; <i>Умеет:</i> - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; - находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;	Оценка за проект

	-проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира <i>Владеет:</i> - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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 российской государственности»

основной образовательной программы
05.03.06 – «Экология и природопользование»
код и наименование направления подготовки (специальности)

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»

Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экологического нормирования»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель Н. А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование по профилю подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы экологического нормирования»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине **«Природопользование и стратегия устойчивого развития»**.

Цель дисциплины – сформировать у студентов системное представление о теоретических и методических основах экологического нормирования.

Задача дисциплины – ознакомление с особенностями отечественного и зарубежного экологического нормирования, применяемых для различных групп химических веществ, включая пестициды; формирование навыков работы с источниками информации о нормативах и опасных свойствах химической продукции, приобретение навыков подбора нормативов для атмосферного воздуха рабочей зоны, населенных мест, воды хозяйственно-питьевых, культурно-бытовых и рыбохозяйственных водоемов, почвы, кожи и др.

Дисциплина **«Основы экологического нормирования»** читается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

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: экспертно-аналитический				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция
			ПК-6.2. Уметь проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять	

			производственный экологический контроль и экологический мониторинг. ПК-6.3. Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.	В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).
Тип задач профессиональной деятельности: культурно-просветительский				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7. Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1. Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
			ПК-7.2. Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	
			ПК-7.3. Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- базовые основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов;
- экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу;
- отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ;
- подходы к оценке уровня воздействия на компоненты окружающей среды при одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ.

уметь:

- подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ;
- оценивать состояние компонентов окружающей среды в конкретных практических ситуациях с использованием системы экологических нормативов;
- обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности;
- использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности;
- давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов.

владеть:

- современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования;
- методами оценки состояния природных систем в конкретных практических ситуациях на основе системы экологических нормативов;
- методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32	24
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6	44,7
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования	22	4	6	-	12
2	Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия	36	6	12	-	18
3	Раздел 3. Основы технологического нормирования.	28	4	8	-	16
4	Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.	22	2	6	-	14
	ИТОГО	108	16	32	-	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Планетарные границы. Нарушение планетарных границ. Климатические изменения. Радиационное воздействие. Уменьшение количества биологических видов. Антропогенное изменение циркуляции азота.

Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования.

Токсикология и токсикометрия. Истоки токсикологии. Направления современной токсикологии: клиническая, профилактическая, промышленная, экологическая. Понятия токсичности и опасности.

Пути поступления токсических веществ в организм человека и классы токсичности.

Классификация веществ по характеру воздействия на организм. Кумуляция, адаптация, сенсibilизация. Комбинированное (аддитивное, потенцирование, антагонизм), комплексное и сочетанное действия вредных веществ.

Влияние физических свойств веществ на их токсичность. Влияние химической структуры на токсичность. Влияние неблагоприятных факторов производственной среды на токсичность химических веществ. Влияние биологических особенностей организма на токсический эффект. Зависимости «концентрация-доза-эффект». Компенсаторные возможности организма. Концепция пороговости воздействия. Порог вредного действия и другие токсикометрические показатели. Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО). Классификация химических веществ по токсичности.

Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия.

2.1. Базовые понятия и правовые основы природоохранного нормирования. Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ. Система ПДК, ВДК (ОБУВ). Интегральные показатели качества ОС.

Нормирование качества воздуха рабочей зоны и населенных мест. Эффект суммации. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

Нормирование качества воды. Виды водопользования. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Комбинаторный индекс загрязненности (КИЗ). Индекс сапробности.

Нормирование качества почв. Оценочная шкала загрязнения почв.

Особенности регламентирования чужеродных химических (ЧХВ) веществ в продуктах питания.

Нормирование пестицидов.

2.2. Перечень нормируемых в России загрязняющих веществ (ЗВ): законодательное регулирование. Анализ международного опыта нормирования качества воздуха, воды и почв. Гармонизация российских гигиенических нормативов с требованиями международных организаций и стандартами качества развитых стран мира.

2.3. Предельно допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН). Нормирование экологического состояния по биологическим индикаторам.

2.4. Нормирование воздействия на окружающую среду. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере и нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ). Методические основы и программное обеспечение расчетов. Временно согласованные выбросы. Нормативы предельно допустимых сбросов. Выбор контрольного створа. Временно согласованные сбросы. Особенности нормирования сбросов сточных вод в системы канализации населённых пунктов. Проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Паспортизация отходов I–IV классов опасности. Нормативы утилизации и расширенная ответственность производителя (РОП).

Раздел 3. Основы технологического нормирования.

Технологическое нормирование и технологические нормативы в Российской Федерации. Законодательные основы. Категоризация объектов негативного воздействия на окружающую среду. Критерии разделения на категории негативного воздействия на

окружающую среду (НВОС). Градация мер государственного регулирования. Нормирование объектов различных категорий.

Понятие наилучших доступных технологий (НДТ). Бенчмаркинг или сравнительный анализ.

Информационно-технические справочники по НДТ. Процесс разработки, содержание. Заключение по НДТ.

Комплексное экологическое разрешение. Технологические нормативы и показатели. Выбор маркерных показателей. Правила разработки технологических нормативов в части выбросов, сбросов загрязняющих веществ.

Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.

4.1. Современная система стандартов для обеспечения безопасности при обращении химической продукции. Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС). Паспорт безопасности химических веществ. Предупредительная маркировка химической продукции

4.2. Примеры оценки и классификации различных химических веществ. Стандарты классификации химической продукции. Порядок классификации смесевой химической продукции. Принципы интерполяции. Расчетные методы классификации опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм.

4.3. Принципы и цели стандартизации. Органы и службы стандартизации РФ. Международные организации по стандартизации. Виды источников информации. АРИПС (РПОХБВ – Роспотребнадзора). Международные карты химической безопасности. Информационные ресурсы Европейского союза. Сведения о маркировке веществ в ЕС. Chemical Classification and Information Database (CCID) – Новая Зеландия. National Institute of Technology and Evaluation – Япония. Информационный ресурс АТЭС – GREAT. Аварийные карточки. Основные подходы к интерпретации данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов;	+	+	+	
2	– экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу;	+	+		
3	– отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ;	+	+		+
4	– подходы к оценке уровня воздействия на компоненты окружающей среды при одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ.		+		
	Уметь:				
5	– подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ;		+		+
6	– оценивать состояние компонентов окружающей среды в конкретных практических ситуациях с использованием системы экологических нормативов;		+		
7	– обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности;	+	+		+
8	– использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности,		+	+	+
9	– давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов.		+		
	Владеть:				
10	– современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования;	+	+	+	+
11	– методами оценки состояния природных систем в конкретных практических ситуациях на основе системы экологических нормативов;		+		
12	– методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия.		+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
13	– ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	– ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	+	+	+	+
14		– ПК-6.2. Уметь проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг.		+		+
15		– ПК-6.3. Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.		+	+	+
16	– ПК-7. Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	– ПК-7.1. Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	+	+	+	+
17		– ПК-7.2. Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+		+
18		– ПК-7.3. Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	+			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Основы экологического нормирования» в объеме 32 академических часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования	Практическое занятие 1. Просмотр фильма с ответами на предложенные вопросы Практическое занятие 2. Влияние химической структуры на токсичность Практическое занятие 3. Расчётные методы определения допустимых концентраций	6
2	Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия	Практическое занятие 4. Подбор гигиенических нормативов (для воздуха рабочей зоны, атмосферного воздуха населенных мест, хозяйственно-бытовых, культурно-питьевых и рыбохозяйственных водоемов, почвы) для различных типов химических веществ. Практическое занятие 5. Расчет индексов загрязнения атмосферы (ИЗА) и индекса загрязнения воды (ИЗВ). Практическое занятие 6. Работа с базами данных по качеству окружающей среды: http://aqicn.org/statistics/ https://waqi.info/ https://www.iqair.com/world-air-quality https://mosecom.mos.ru/karta/ https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures#c0=15&c5=&c15=all&b_start=0 http://watermap.zdorovieinfo.ru/karta-zagraznenii-pdk Практическое занятие 7. Просмотр фильмов по биотестированию с ответами на предложенные вопросы Практическое занятие 8. Просмотр фильма по методике расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ с ответами на предложенные вопросы	12

3	Раздел 3. Основы технологического нормирования	Практическое занятие 9. Работа с информационно-техническими справочниками по НДТ. Критерии НДТ. Технологические показатели. Комплексные экологические разрешения. Практическое занятие 10. Обсуждение примеров информации о внедрении НДТ, размещенной на сайтах крупных российских компаний.	8
4	Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.	Практическое занятие 11. Работа с базой данных «Токсичность и опасность смесевых продуктов» Практическое занятие 12. Работа с «Международными картами химической безопасности» Практическое занятие 13. Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования	6

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине *«Основы экологического нормирования»* лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины *«Основы экологического нормирования»* предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 часов в 5 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к семинарским занятиям по разделам дисциплины;
- 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 лекционных занятий.

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.

Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрена контрольная работа по 1-2 разделам и проверка ответов на вопросы к просмотренным фильмам по тематике занятий и выполнения заданий по разделам 2, 3 и 4.

Вопросы к теоретической части контрольной работы по разделам 1 и 2

1. Основные подходы к установлению нормативов качества ОС («натуралистический» «технократический» подходы и «пороговый при нулевом риске»)
2. Каких 2 группы формируют систему экологических нормативов? Как они связаны между собой?
3. Определения нормативов качества окружающей среды (ОС) и нормативов воздействия
4. Виды нормативов качества ОС
5. Что такое технологические показатели? Какие они бывают?
6. Перечислите 9 принципов гигиенического нормирования. Что означает каждый из них?
7. Назовите 3 основные стадии установления гигиенического норматива
8. Функции нормативов качества окружающей среды
9. Определение вредного вещества
10. Основные принципы при установлении допустимых концентраций вредных веществ в гигиеническом нормировании (пороговости и приемлемого риска), разъяснить что они означают
11. Определения основных понятий: пороговая доза, недействующая доза, токсическая смертельная доза, летальная доза
12. Пути проникновения химических веществ в организм человека и преобладающие пути поступления в организм человека в зависимости от агрегатного состояния
13. Методы установления ПДК: два основных подхода
14. Два основных подхода в экспериментально-биологических исследованиях (кратковременное и длительное воздействия)
15. Связь показателей вредности и перечень неблагоприятных воздействий на ОС или организм человека
16. Определение токсичности и способ её выражения
17. Определение опасности и как её можно охарактеризовать
18. КВИО: определение понятия и расчёт
19. Факторы, влияющие на увеличение коэффициента запаса при установлении ПДК
20. Порог вредного воздействия. Определение понятия
21. Пороговая доза вещества. Определение понятия
22. Понятие летальной концентрации вещества и единицы, в которых она выражается
23. Понятие кумуляции и её характеристики
24. Понятие адаптации к вредным веществам
25. Понятие сенсibilизации к воздействию.
26. Понятие комбинированного действия вредных веществ
27. Понятие комплексного действия вредных веществ
28. Понятие сочетанного действия вредных веществ
29. Виды комбинированного действия вредных веществ
30. Понятие аддитивного действия вредных веществ

31. Графики зависимости эффекта от содержания действующего вещества для различных видов комбинированного действия
32. Влияние агрегатного состояния на токсичность. Основные закономерности.
33. Влияние размера частиц влияет на токсичность
34. Влияние растворимости в жирах и воде на токсичность
35. Влияние способности к диссоциации на ионы на токсичность
36. Влияние производственных факторов (температура, влажность, шум) на токсичность
37. Определение рабочей зоны
38. Виды ПДК для атмосферного воздуха (населенных мест и рабочей зоны)
39. Виды ПДК для водных объектов
40. Определение среднесуточной ПДК вещества в воздухе населённых мест. В каких единицах она выражается?
41. Определение максимально разовой ПДК вещества в воздухе населённых мест. В каких единицах она выражается?
42. Определение среднесменной ПДК вещества в воздухе рабочей зоны. В каких единицах она выражается?
43. Виды водопользования водных объектов
44. 5 показателей вредности, которые учитываются при определении рыбохозяйственных ПДК.
45. 3 показателя вредности, которые учитываются при определении ПДК химического вещества в воде водоёма.
46. 4 основных показателя вредности, которые учитываются при установлении ПДК для почв
47. Что характеризует транслокационный показатель при установлении ПДК для почв?
48. Что характеризует миграционный показатель атмосферы при установлении ПДК для почв?
49. Что характеризует миграционный показатель водный показатель при установлении ПДК для почв?
50. Что характеризует общесанитарный показатель при установлении ПДК для почв?

Практическая часть задания для первой контрольной работы

Задание 1. Расположите в порядке возрастания токсичности перечисленные соединения. Поясните свой ответ. Какие закономерности Вы использовали для принятия решения?

Задание 2. На основании имеющихся данных о содержании загрязняющих веществ рассчитайте суммарный уровень загрязнения атмосферного воздуха и сделайте вывод о его состоянии.

Задание 3. По биологической активности связей рассчитайте ОБУВ (ВДК р.з.) соединения.

Пример задания к контрольной работе

Вариант 1

Теоретический блок

1. Из чего состоит система экологических нормативов?
2. Пути проникновения химических веществ в организм человека и преобладающие пути поступления в организм человека в зависимости от агрегатного состояния
3. Отметьте на этой пирамиде, на каком уровне должен быть установлен гигиенический норматив.

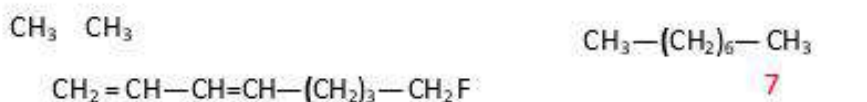
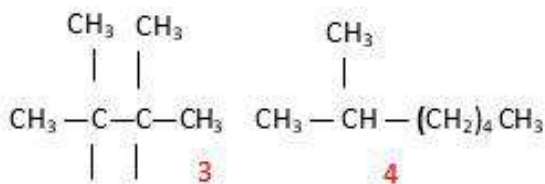
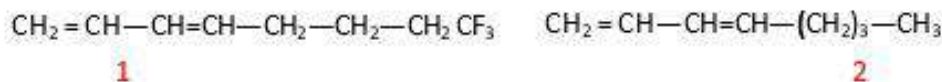


Практическая часть

Вариант 1

Задание 1.

Расположите в порядке возрастания токсичности следующие соединения. Поясните свой ответ. Какие закономерности Вы использовали для принятия решения?



Задание 2. Задача на суммацию

В атмосферном воздухе г. Серпухов одновременно обнаружены следующие загрязняющие вещества:

Ацетон – 0,20 мг/м³.

Сероводород – 0,006 мг/м³.

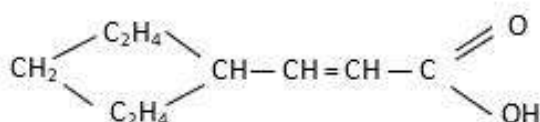
Фенол – 0,007 мг/м³.

Формальдегид – 0,018 мг/м³.

Рассчитать суммарный уровень загрязнения атмосферного воздуха и сделать вывод о состоянии атмосферного воздуха в городе.

Задание 3.

По биологической активности связей рассчитайте ОБУВ (ВДК р.з.) соединения



Пример задания 1 на подбор гигиенических нормативов

Выпишите все актуальные нормативы для следующих веществ, укажите размерность. Укажите, где это возможно, лимитирующий показатель вредности. Какую еще информацию можно найти о данных веществах в СанПиН? Какие выводы Вы могли бы сделать на основании полученной информации?

Формальдегид

ПДК с.см.	
ПДК м.р. р.з.	
ПДК с.с.	
ПДК м.р.	
ПДК в.р.	
ПДК в.	
ПДК п.	
Класс опасности	

Выпишите все актуальные нормативы для следующего пестицида: этил-фенил-пропилтиофосфат

ПДК/ ОБУВ в воздухе рабочей зоны	
ПДК/ ОБУВ в атмосферном воздухе	
ПДК/ ОДУ в воде водоёмов	
ПДК/ ОДК в почве	
МДУ/ВМДУ в продукции	

Ответьте на вопросы:

- Требуется ли нормирование данных веществ во всех средах?
- Что означает показатель вредности, по которому нормируется данное вещество в почве?

Пример задания 2 по ИТС

Выберите отраслевой информационно-технический справочник по НДТ. Проанализируйте его содержание. Приведите примеры НДТ и технологических показателей.

Пример задания 3 по НДТ

Выберите российскую компанию, предприятия которой относятся к I категории объектов негативного воздействия на ОС, и найдите информацию о внедрении НДТ.

Пример задания 4 на работу с базами данных

По базе данных «Токсичность и опасность смесевых продуктов»

http://www.rpohv.ru/blend/?is_licen=on&search=&is_full=1 найдите следующую информацию по **растворителю 650**:

Область применения: _____

К какому классу опасности отнесен: _____

Обладает ли продукт кумулятивными свойствами? _____

Меры безопасности при обращении с продуктом: _____

Пример задания 5 для работы по Международным картам химической безопасности

По «Международным картам химической безопасности»

<https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>

найдите вещество под номером CAS 62-53-3

Какую информацию можно найти по маркировке этого вещества?

Пример задания 6 по предупредительной маркировке химической продукции

1. Каким символом маркируют химическую продукцию, представляющую собой воспламеняющееся твердое вещество?
2. Перечислите все виды сигнальных слов

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр –зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов– 40 баллов

1. Нормирование в области охраны окружающей среды (ООС). Цели. Виды нормативов.
2. Понятие нормативов качества окружающей среды и их функции.
3. Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на окружающую среду. Назначение. Виды. Связь с нормативами качества.
4. Технологические показатели и их роль в нормировании.
5. Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ
6. Последовательность в установлении гигиенических нормативов вредных веществ в воздухе рабочей зоны
7. Учёт особенностей действия на организм при нормировании качества воздуха в рабочей зоне
8. Связь санитарно-гигиенического и экологического нормирования
9. Концепция предельно допустимой экологической нагрузки. Роль биоиндикации
10. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
11. Принципы установления нормативов качества ОС
12. Токсикология. Определение. Направления современной токсикологии
13. Токсичность и опасность
14. Пути поступления токсических веществ в организм человека и классы токсичности
15. Классификация веществ по характеру воздействия на организм
16. Кумуляция, адаптация, сенсibilизация
17. Комбинированное, комплексное и сочетанное действия
18. Положительный и отрицательный синергизм
19. Влияние физических свойств на токсичность
20. Влияние химической структуры на токсичность. Основные закономерности
21. Влияние неблагоприятных факторов производственной среды на эффект воздействия вредных веществ
22. Влияние биологических особенностей организма на токсический эффект
23. Зависимости «концентрация-доза-эффект»
24. Компенсаторные возможности организма
25. Пороговость воздействия вредных веществ
26. Нормирование качества воздуха. Виды нормативов.
27. Индекс загрязнения атмосферы. Расчет. Использование.
28. Нормирование качества воды. Виды водопользования. Виды нормативов.
29. Индекс загрязнения гидросферы. Расчет. Использование.

30. Комбинаторный индекс загрязнённости
31. Классификация качества вод в зависимости от индексов сапробности
32. Принципы нормирования содержания загрязняющих веществ в почве
33. Особенности регламентирования чужеродных химических (ЧХВ) веществ в продуктах питания
34. Нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ). Понятие. Правила разработки
35. Факторы, влияющие на рассеивание загрязняющих веществ
36. Нормативы допустимых сбросов (НДС). Определение. Правила установления
37. Нормирование образования отходов. Приоритеты государственной политики в области отходов
38. Нормативы утилизации и расширенная ответственность производителя (РОП)
39. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для предприятий. Законодательные основы. Содержание документа. Источники информации для их разработки
40. Новая система экологического нормирования в России. Основные отличия
41. Категоризация объектов в новой системе экологического нормирования в России
42. Понятие наилучших доступных технологий (НДТ)
43. Градация мер государственного регулирования в отношении объектов негативного воздействия на окружающую среду (НВОС)
44. Понятие и состав комплексного экологического разрешения (КЭР)
45. Государственный реестр объектов негативного воздействия
46. Критерии отнесения технологических процессов, оборудования, технических способов, методов к НДТ
47. Принципы установления технологических нормативов
48. Процедура бенчмаркинга и идентификация НДТ
49. Информационно-технические справочники по НДТ: структура, этапы создания и роль
50. Понятие маркерных показателей и их роли в новой системе нормирования
51. Поэтапность перехода на новую систему государственного экологического регулирования, основанную на НДТ
52. Технологические показатели и нормативы. Правила разработки технологических нормативов в части выбросов, сбросов загрязняющих веществ
53. Классификаторы химической продукции. Их роль. Примеры. Регистрационный номер CAS
54. Согласованная на Глобальном уровне Система классификации опасности и маркировки химической продукции
55. Основы безопасности химических веществ
56. Паспорт безопасности химической продукции. Содержание. Роль.
57. Порядок классификации опасности смесевой химической продукции
58. Обеспечение безопасности обращения химической продукции
59. Предупредительная маркировка химической продукции. Основные принципы.
60. Создание российского реестра химических веществ и смесей. Инвентаризация

8.4. Структура и примеры билетов для дифференцированного зачета (5 семестр)

Зачет с оценкой по дисциплине «Основы экологического нормирования» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам дисциплины. Ответы на вопросы *зачета с оценкой* оцениваются из

максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый из вопросов – 20 баллов.

Пример билета для дифференцированного зачета:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 2023 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО
	«Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
Наименование дисциплины: Основы экологического нормирования	
Билет № 2	
1. Понятие нормативов качества окружающей среды и их функции.	
2. Факторы, влияющие на рассеивание загрязняющих веществ	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина — М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 454 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/511057>
2. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология: учебник и практикум для вузов/ — М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 362 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/515640>

Б. Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. <https://docs.cntd.ru/document/573500115>
3. ГОСТ 31340-2022 Межгосударственный стандарт. Предупредительная маркировка химической продукции.
4. ГОСТ 32419-2022 Межгосударственный стандарт. Классификация опасности химической продукции
5. ГОСТ 30333-2022. Межгосударственный стандарт. Паспорт безопасности
6. ГОСТ 27065-86 Качество вод. Термины и определения
7. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с изменениями)

8. ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
9. Оценка опасности химических веществ: учеб. пособие/ А. С. Макарова, Е. И. Кудрявцева, Е. Г. Васильева. — М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 92 с.
10. Технический регламент Евразийского экономического союза ЕАЭС 041/2017 о безопасности химической продукции. Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 3 марта 2017 года N 19
<http://docs.cntd.ru/document/456065181>
11. Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ. 5-е изд. Изд-во Организации Объединенных Наций, 2013. 555 с.
<https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/d2457b9e-ru>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://www.burondt.ru/> – сайт Бюро НДТ научно-исследовательского института «Центр экологической промышленной политики», на котором в открытом доступе размещены стандарты, публикации, отчёты, материалы конференций, информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям
2. <http://ecoline.ru/> – сайт, на котором в открытом доступе размещены учебные пособия и статьи по тематике экологического менеджмента, оценки воздействия на окружающую среду, наилучших доступных технологий и пр.
3. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ [Электронный ресурс] URL: <http://www.rpohv.ru/online/>
4. Международные карты Химической безопасности [Электронный ресурс] URL: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listcards3?p_lang=ru
5. Европейский союз. База данных ECHA [Электронный ресурс] URL: <http://www.echa.europa.eu/> <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>
6. HSNO Chemical Classification and Information Database (CCID) – Новая Зеландия [Электронный ресурс] <https://epa.govt.nz/industry-areas/hazardous-substances/guidance-for-importers-and-manufacturers/hazardous-substances-databases/>
7. E-Chemportal (ОЭСП) [Электронный ресурс] <https://www.echemportal.org/echemportal/substance-search>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- слайды в редакторе Power Point, подготовленные для каждого лекционного занятия;
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы экологического нормирования*» проводятся в форме лекционных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

В связи с тем, что в ходе изучения дисциплины используются видеоресурсы сети Интернет, презентации сопровождаются слайдами с фотографиями и схемами, дополнительных учебно-наглядных пособий не требуется.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны, в том числе интерактивные; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционным разделам дисциплины; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования	<i>Знает:</i> – основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов; – экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу; – отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ. <i>Умеет:</i> – обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности. <i>Владеет:</i> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования;	Контрольная работа Проверка ответов по фильмам и заданиям по разделу. Зачет с оценкой
Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия	<i>Знает:</i> – основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов; – экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу; – отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ; – подходы к оценке уровня воздействия на компоненты окружающей среды при одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ <i>Умеет:</i> – подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ; – оценивать состояние компонентов	Контрольная работа Проверка ответов по фильмам и заданиям по разделу. Зачет с оценкой

	окружающей среды в конкретных практических ситуациях с использованием системы экологических нормативов – обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности; – использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности; – давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов. <i>Владеет:</i> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; – методами оценки состояния природных систем в конкретных практических ситуациях на основе системы экологических нормативов; – методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	
Раздел 3. Основы технологического нормирования	<i>Знает:</i> – основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов <i>Умеет:</i> – использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности. <i>Владеет:</i> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; – методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и	Презентация по заданиям по разделу. Зачет с оценкой

	масштабов техногенного воздействия.	
Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.	<i>Знает:</i> – отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ; <i>Умеет:</i> – подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ; – обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности; – использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности. <i>Владеет:</i> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; – методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия.	Проверка заданий по разделу. Зачет с оценкой

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
 к рабочей программе дисциплины **«Основы экологического нормирования»**
 основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
 Профиль
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экономики»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

к.э.н., доцентом, заведующим кафедрой менеджмента и маркетинга, Д.С. Лопаткиным

к.э.н., доцентом, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга, Н.Н. Гриневым

к.т.н., доцентом, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга, Т.Н. Шушуновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
«16» мая 2023 г., протокол №10

Согласовано _____ Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **менеджмента и маркетинга** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Основы экономики**» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области обществознания, математики и всеобщей истории.

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

Задача дисциплины:

- раскрытие сущности экономических явлений и процессов и освоение бакалаврами соответствующего понятийного аппарата;
- получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством;
- освоение методов и способов принятия и реализации финансовых и инвестиционных решений.

Дисциплина «Основы экономики» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения** УК-10,1; УК-10,2; УК-10,3;

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений УК-10.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности;
- нормативно правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;
- базовые экономические инструменты, необходимые для управления личными финансами;
- аналитический инструментарий для организации, координации и контроля производственных процессов.

Уметь:

- анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты;
- проводить базовый экономический анализ деятельности предприятия и его основных производственных фондов;
- разрабатывать плановые задания для производственных подразделений предприятия;
- применять основные экономические знания для принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере.

Владеть:

- навыками поиска и обработки экономической информации, необходимой для формулирования выводов и принятия решений;
- навыками принятия финансовых решений относительно личных финансов с учетом экономических последствий;
- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений предприятия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина «Основы экономики» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана, **5 семестр**. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,11	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы рыночной экономики	26	6	6	14
1.1	Тема 1. Введение в экономику	8	2	2	4
1.2	Тема 2. Рыночные отношения и конкуренция	8	2	2	4
1.3	Тема 3. Финансовая система Российской Федерации	10	2	2	6
2.	Раздел 2. Управление личными финансами	20	4	4	12
2.1	Тема 4. Личный бюджет и финансовое планирование	10	2	2	6
2.2	Тема 5. Основы инвестиций. Финансовые рынки и институты	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Экономические основы управления производством	26	6	6	14
3.1	Тема 6. Предпринимательство. Фирма в условиях рынка	8	2	2	4
3.2	Тема 7. Материально-технические ресурсы производственного предприятия	8	2	2	4
3.3	Тема 8. Основы экономического анализа производственной деятельности предприятия	10	2	2	6
	ИТОГО	144	16	16	76

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы рыночной экономики

Тема 1. Введение в экономику

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. Рыночные отношения и конкуренция

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. Финансовая система Российской Федерации

Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Доходы и расходы государства. Межбюджетные трансферты. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Управление личными финансами

Тема 4. Личный бюджет и финансовое планирование

Человеческий капитал. Деньги, финансы, финансовые цели, финансовое планирование. Этапы составления личного финансового плана. Порядок определения финансовой цели. Альтернативы достижения финансовой цели. Домашняя бухгалтерия. Личные активы и пассивы. Личный и семейный бюджет: статьи доходов и расходов. Налогообложение физических лиц.

Тема 5. Основы инвестиций. Финансовые рынки и институты

Экономическая сущность инвестиций. Формы и виды инвестирования. Инвестиционная привлекательность. Финансовые посредники Принципы инвестирования. Инвестиционный портфель. Управление инвестиционными рисками. Типичные ошибки при осуществлении инвестиций. Кредитный рынок (банковский рынок): преимущества и недостатки для инвестиций. Фондовый рынок и его участники. Виды ценных бумаг, их преимущества и недостатки. Альтернативные финансовые рынки для инвестиций (рынок драгоценных металлов и камней, рынок страхования, валютный рынок).

Раздел 3. Экономические основы управления производством

Тема 6. Предпринимательство. Фирма в условиях рынка

Понятия «предприятие и предпринимательство». Понятие и виды предпринимательства. Организационно-правовые формы предприятия: индивидуальные предприятия, товарищества, общества, кооперативы, коллективные предприятия, государственные и муниципальные унитарные предприятия. Объединение предприятий: картель, синдикат, трест, концерн, конгломерат. Система участия: отделение, дочернее предприятие, филиал, аффилированное предприятие. Малый бизнес: критерии отнесения предприятия к субъектам малого предпринимательства. Издержки производства предприятия в краткосрочном и долгосрочном периодах. Прибыль: бухгалтерская, экономическая и нормальная.

Тема 7. Материально-технические ресурсы производственного предприятия

Основные производственные фонды 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. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии.

Тема 8. Основы экономического анализа производственной деятельности предприятия.

Методика проведения экономического анализа предприятия. Горизонтальный и вертикальный анализ деятельности предприятия. Коэффициентный анализ деятельности предприятия. Анализ собственных и заемных финансовые ресурсы. Анализ состава и структуры персонала на предприятии. Цена на продукцию и принципы ценообразования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности;	+		
2	нормативно правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия;			+

3	базовые экономические инструменты, необходимые для управления личными финансами;		+	
4	аналитический инструментарий для организации, координации и контроля производственных процессов.			+
Уметь:				
5	анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты;	+	+	+
6	проводить базовый экономический анализ деятельности предприятия и его основных производственных фондов;			+
7	разрабатывать плановые задания для производственных подразделений предприятия;			+
8	применять основные экономические знания для принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере.		+	
Владеть:				
9	навыками поиска и обработки экономической информации, необходимой для формулирования выводов и принятия решений;	+		
10	навыками принятия финансовых решений относительно личных финансов с учетом экономических последствий;		+	
11	методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений предприятия			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные, профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+	
		УК-10.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	+	+

		УК-10.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объеме 16 акад. ч. (в 5 семестре) для очной формы обучения. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний.

Примерный перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
Тема 1	Решение задач и практических заданий по теме «Введение в экономику. Типы и модели экономических систем».	2
Тема 2	Решение задач и практических заданий по теме «Рыночные отношения и конкуренция».	2
Тема 3	Решение задач и практических заданий по теме «Финансовая система Российской Федерации».	2
Тема 4	Решение задач и практических заданий по теме «Личный бюджет и финансовое планирование».	2
Тема 5	Решение задач и практических заданий по теме «Основы инвестиций. Финансовые рынки и институты».	2
Тема 6	Решение задач и практических заданий по теме «Предпринимательство. Фирма в условиях рынка».	2
Тема 7	Решение задач и практических заданий по теме «Материально-технические ресурсы производственного предприятия»	2
Тема 8	Решение задач и практических заданий по теме «Основы экономического анализа производственной деятельности предприятия».	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 40 акад. ч для очной формы обучения. 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, и 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 с оценкой*.

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. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 45 баллов, по 15 баллов за каждую. За решение задач и практических заданий 15 баллов. За итоговую контрольную работу максимальная оценка - 40 баллов. В семестре максимальная оценка 100 баллов.

Раздел 1.

Примеры задач:

Задача №1.

Даны функции спроса и предложения: $QD = 18 - 4P$; $QS = -22 + 6P$. Определить равновесную цену и равновесный объем продукта.

Решение:

1) При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия объемы спроса и предложения равны $QD = QS$. Следовательно, для определения равновесной цены и равновесного объема, следует приравнять левую и правую части уравнений:

$$18 - 4P = -22 + 6P;$$

$$-10P = -40;$$

$$P = 4, \text{ что и будет являться равновесной ценой.}$$

2) Для того, чтобы определить равновесный объем продукта, необходимо подставить найденное значение равновесной цены (P_E) в любую из данных функций, например, функцию спроса:

$$QD = 18 - 4 \cdot 4 = 2.$$

3) Поскольку в состоянии равновесия $QD = QS = Q_E$, то найденный объем и будет равновесным.

$$\text{Ответ: } P_E = 4; Q_E = 2.$$

Задача №2.

Функция рыночного спроса на товар: $PD = 24 - 2Q$, а функция предложения: $PS = 8 + 2Q$. Государство ввело налог с продаж в размере 4 ден.ед.. Какими будут новая равновесная цена и новое равновесное количество продукции?

Решение:

1) При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия функции спроса и предложения равны: $PD = PS$. Следовательно, для определения равновесной цены и равновесного объема, следует приравнять левую и правую части уравнений:

$$PD = PS, \text{ т.е. } 24 - 2Q = 8 + 2Q;$$

$$16 = 4Q;$$

$$4 = Q_E, \text{ а } P_E = 24 - 2 \cdot 4 = 16 \text{ ден. ед.}$$

2) Если государство введет налог с продаж в размере 4 ден. ед., то цена товара поднимется до $16 + 4 = 20$ ден. ед. При этом предложение будет равно $20 = 8 + 2Q_S$, т.е. $Q_S = 6$ единиц продукции, а объем спроса будет равен $20 = 24 - 2Q_D$, т.е. $Q_D = 2$ единицы продукции. Следовательно, $6 - 2 = 4$ единицы произведенной продукции не будут куплены.

3) При введении налога с продаж в размере 4 ден. ед. продавцы вынуждены поднять цену, при этом кривая предложения сдвинется вправо-вверх. Новое равновесное количество продаж будет равно:

$$24 - 2Q = (8 + 4) + 2Q;$$

$$Q'_E = 3.$$

Зная новый равновесный объем можно найти равновесную цену:

$$P'_E = 12 + 2 \cdot 3 = 18.$$

Ответ: новая равновесная цена равна $P'E = 18$ ден. ед., а новое равновесное количество равно $Q'E = 3$.

Задача №3.

Имеются три функции спроса и соответствующие им функции предложения:

- 1) $QD = 6 - P$, $QS = -1 + P$;
- 2) $QD = 24 - P$, $QS = -6 + P$;
- 3) $QD = 4 - 2P$, $QS = -4 + 6P$.

Государство вводит субсидию производителям в размере 4 ден. ед. за каждую единицу продукции. В каком случае большую часть субсидии получают потребители? Почему?

Решение:

При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия объемы спроса и предложения равны $QD = QS$.

1) Определим равновесную цену и равновесный объем для каждого случая:

1) $6 - P = -1 + P$;
 $PE = 3,5$, $QE = 2,5$

2) $24 - P = -6 + P$;
 $PE = 15$, $QE = 9$.

3) $4 - 2P = -4 + 6P$;
 $PE = 1$, $QE = 2$.

2) Если будет введена субсидия производителям, продавцы смогут уменьшить цену предложения на размер субсидии. Найдем цену предложения с учётом субсидии:

1) $PS = QS + 1 - 4 = QS - 3$.

2) $PS = QS + 6 - 4 = QS + 2$.

3) $PS = QS / 6 + 4 - 4 = QS / 6$.

Отсюда новая функция предложения:

1) $QS = 3 + P$.

2) $QS = -2 + P$.

3) $QS = 6P$.

Найдем новое состояние равновесия:

1) $6 - P = 3 + P$;

$P = 1,5$, $Q = 4,5$.

2) $24 - P = -2 + P$;

$P = 13$, $Q = 11$.

3) $4 - 2P = 6P$;

$P = 1/2$, $Q = 3$.

Ответ: Большую часть субсидии потребители получают при варианте 3), так как цена снизится на 50% от первоначальной величины, при этом объем реализации вырастет в 1,5 раза.

Задача №4.

Кривая спроса описывается функцией $QD = 70 - 2P$, а кривая предложения $QS = 10 + P$. Правительство ввело налог на потребителей в размере 9 условных единиц за единицу продукции.

Определите:

1) Как изменятся равновесные цена и объем продукции.

2) Какова величина дохода государства от введения налога.

Решение:

1) При решении этой задачи исходим из теоретического положения: в условиях рыночного равновесия объемы спроса и предложения равны $QD = QS$.

$70 - 2P = 10 + P$;

$3P = 60$;

$PE = 20$;

$QE = 70 - 2 \cdot 20 = 10 + 20 = 30$.

2) Найдем равновесную цену и равновесный объем продукции после введения налога:

$$QD(H)=70 - 2(P + 9);$$

$$QD(H)= QS;$$

$$70 - 2(P+9) = 10 + P;$$

$$70 - 2P - 18 - 10 = P;$$

$$3P = 42;$$

$P_H = 14$. Отсюда найдем:

$$QD = 70 - 2*(14+9) = 10 + 14 = 24.$$

$$\text{Также найдем: } \Delta P = 14 - 20 = -6; \Delta Q = 24 - 30 = -6$$

Доход государства при этом составит $9*24 = 216$.

Ответ:

1) Равновесные цена и объем продукции снизились на 6 единиц.

2) Доход государства составит 216 условных единиц.

Задача №5.

В стране А экономическая ситуация охарактеризуется следующими показателями: ставка подоходного налога равна 20% (применяется пропорциональная система налогообложения); расходы государственного бюджета – 200 млрд. ден. ед.; фактические доходы населения – 600 млрд. ден. ед.; возможные доходы при полной занятости экономических ресурсов – 1200 млрд. ден. ед.

Определите:

а) фактическое состояние бюджета (фактический дефицит/профицит)

б) структурное состояние бюджета (структурный дефицит/профицит)

в) циклическое состояние бюджета (циклический дефицит/профицит).

Сделайте вывод по задаче. правильно

Решение:

а) Факт. доходы гос. бюджета = фактические доходы населения * ставка подоходного налога.

$$\text{Факт. доходы гос. бюджета} = 600 * 20\% = 120 \text{ млрд. ден. ед.}$$

$$\text{Факт. состояние бюджета} = \text{факт. доходы гос. бюджета} - \text{расходы гос. бюджета}$$

$$\text{Факт. состояние бюджета} = 120 - 200 = - 80 \text{ млрд. ден. ед.}$$

Отрицательное значение данного показателя означает фактический дефицит гос. бюджета, который составляет 80 млрд. ден. ед.

б) Под структурным состоянием бюджета понимают разность между текущими государственными расходами и теми доходами государственного бюджета, которые поступили бы в него в условиях полной занятости при существующей системе налогообложения.

Формула:

$$BS = G - t * Y, \text{ где}$$

BS - структурное состояние бюджета;

G - расходы гос. бюджета;

t – ставка подоходного налога;

Y – возможные доходы при полной занятости экономических ресурсов.

$$BS = 200 - (1200*20\%) = - 40 \text{ млрд. ден. ед.}$$

Отрицательное значение данного показателя означает структурный дефицит гос. бюджета, который составляет 40 млрд. ден. ед.

в) Доходы гос.бюджета, при полной занятости = возможные доходы при полной занятости экономических ресурсов * ставка подоходного налог

$$\text{Доходы гос.бюджета, при полной занятости} = 1200 * 20\% = 240 \text{ млрд. ден. ед.}$$

Циклическое состояние бюджета = расходы гос. бюджета - доходы гос.бюджета, при полной занятости.

$$\text{Циклическое состояние бюджета} = 200 - 240 = - 40 \text{ млрд. ден. ед.}$$

Второй вариант решения:

Циклическое состояние бюджета = факт. состояние бюджета – структурное состояние бюджета.

Циклическое состояние бюджета = - 80 - (-40) = - 40 млрд. ден. ед.

Отрицательное значение данного показателя означает циклический дефицит гос. бюджета, который составляет 40 млрд. ден. ед.

Темы докладов:

1. Экономические системы: основные ступени развития.
2. Современные модели смешанной экономики (американская, западноевропейская, японская). Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.
3. Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.
4. Кривая производственных возможностей.
5. Законы возрастания альтернативных издержек и убывающей отдачи.
6. Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.
7. Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.
8. Конкуренция в рыночной экономике.
9. Экономическое поведение фирмы в условиях монополии. Государственное регулирование деятельности монополий.
10. Олигополия как современная форма организации экономики.

Раздел 2.

Примеры задач:

Задача №1.

Сложно планировать достижение финансовых целей, не представляя размер собственных доходов и расходов. Оцените доходы и расходы Вашей семьи за прошедший год, используя таблицу.

Доходы и расходы семьи _____

Виды расходов	Подвиды расходов	Сумма, руб.
Необходимые регулярные платежи	Оплата коммунальных услуг	
	Оплата телефона	
	Погашение кредита	
	Оплата за обучение	
	Оплата за детский сад	
Нерегулярные платежи	Плата за мобильный телефон	
	Плата за Интернет	

	Оплата других услуг	
	Оплата услуг страхования	
	Уплата налогов	
Питание дома	Продукты и напитки для питания дома	
Питание вне дома	Питание в кафе, ресторанах, столовых и пр.	
Транспорт	Проезд на общественном транспорте, в такси	
	Транспортировка мебели	
	Курьерские услуги	
Одежда и обувь	Расходы на покупку, ремонт и пошив одежды, белья, обуви	
Косметика, гигиенические и моющие средства	Косметика	
	Парфюмерия	
	Средства гигиены	
	Моющие и чистящие средства	
Здоровье	Лекарства	
	Биологически активные добавки	
	Лечение	
	Диагностика	
	Лечебные процедуры	
Образование	Покупка литературы, учебников	
	Оплата курсов, лекций, репетитора	
Спорт	Оплата посещений или абонементов в спортзалы, бассейн, тренажерный зал, пляжи, катки	
	Оплата услуг тренеров	
	Прокат и приобретение спортивного инвентаря	
Отдых	Расходы, связанные с организацией отдыха: путевки в дома отдыха, санатории, на турбазы; турпоходы, турпоездки, экскурсии.	
Подарки и праздники	Расходы, связанные с праздниками, знаменательными датами, семейными торжествами, днями рождения и т. д.	
Карманные расходы	Средства на мелкие расходы, (газеты, напитки, мороженое и т. п.).	
Долги и обязательства	Различные виды долгов	
Досуг и увлечения	Посещение кинотеатров, театров, концертов	
	Приобретение предметов коллекционирования	
	Расходы на хобби	

Домашние питомцы	Расходы на содержание домашних животных и птиц: корм, лечение, обучение, гигиена, выставки и т. д.	
Дом, хозяйство, бытовая техника.	Расходы на приобретение и ремонт мебели, товаров для дома и уюта, посуды	
	Покупка бытовой и цифровой техники	
Ремонт	Расходы на приобретение стройматериалов и инструментов (обои, краски, клей, лаки и т. п.)	
	Услуги мастеров	
Дача, садовый участок	Расходы на содержание дачи, садового участка, дома в деревне: на членские взносы, топливо, газ, воду, электроэнергию, приобретение семян, саженцев, удобрений, садовых инструментов и т. д.	
Автомобиль	Расходы на бензин, гараж, стоянку, ремонт и обслуживание, парковку, штрафы, мойку, страхование, налоги, техосмотр, платные дороги и т. д.	
Сбережения	Средства, отложенные в резервный фонд, на отпуск или на долгосрочные покупки, пенсионные накопления, инвестиции.	
ИТОГО РАСХОДОВ		
Виды доходов		Сумма, руб.
	заработная плата	
	Наследство	
	Премии	
	Алименты	
	Пенсия	
	Пособия	
	банковский депозит	
	Стипендия	
	доход от продажи товаров	
	плата за оказание услуг	
	авторские гонорары	
	доход от продажи личного имущества	
	доход от сдачи имущества в аренду	
	выигрыш в лотерею	
	доход от продажи или вложений в паевые фонды и страховые компании, ценные бумаги, бизнес	
	продажа коллекции картин	

Для того чтобы получить более общую картину, просуммируйте полученные доходы и расходы по статьям и занесите полученные результаты в таблицу.

Годовые доходы и расходы, руб.

Доходы	руб.	Расходы	руб.
Ежемесячный доход		Ежемесячные расходы	
Годовые доходы		Годовые разовые расходы	
Суммарный годовой доход		Итого расходы за год	
Доходы – расходы (Остаток на конец года)			

Подобную таблицу можно составлять и по месяцам, и по годам, в зависимости от горизонта поставленных целей.

Тестовые задания:

1. Инвестиции в производстве предполагают:

- а. Вложения на содержание машин и оборудования;
- б. Вложения в виде капитальных затрат; +
- в. Вложения на осуществление основной производственной деятельности.

2. Под инвестированием понимается:

- а. Целенаправленное вложение капитала на определенный срок; +
- б. Изучение «ниш» экономики для более выгодного вложения капитала;
- в. Процесс принятия решений в условиях экономической неопределенности и многовариантности.

3. К портфельным иностранным инвестициям относятся:

- а. Вложения капитала, взятого на определенных условиях в любом иностранном банке;
- б. Предложения от иностранных инвесторов в виде портфеля документов, т. е. предполагающие несколько направлений инвестирования;
- в. Вложения в иностранные ценные бумаги, цель которого заключается в «игре» на курсах валют с целью получения прибыли. +

4. Законодательные условия инвестирования представляют собой:

- а. Условия, определяющие минимальную сумму инвестиций для разных групп инвесторов;
- б. Нормативные условия, создающие законодательный фон, на котором осуществляется инвестиционная деятельность; +
- в. Условия, по которым инвестор может получить дивиденды.

5. Что такое рынок ценных бумаг?

- а. Совокупность сделок, связанных с покупкой и продажей валюты;
- б. Совокупность сделок с ценными бумагами; +
- в. Сделки с недвижимостью.

6. Что является главной задачей рынка ценных бумаг?

- а. Привлечение капитала для политического развития;
- б. Удовлетворение общественных потребностей;
- в. Привлечение капитала для экономического развития. +

7. Кто занимается осуществлением организованного рынка ценных бумаг?

- а. Государством;
- б. Биржей; +
- в. Акциями;
- г. Облигациями.

8. Фьючерсные контракты обращаются

- а. Только на бирже; +
- б. Только на внебиржевом рынке;
- в. Как на биржевом, так и на внебиржевом рынке.

9. Какое название носит рынок, на котором исполнение заключенных сделок происходит не позднее второго рабочего дня со дня заключения сделки?

- а. Срочный рынок;
- б. Кассовый рынок; +
- в. Организованный внебиржевой рынок.

10. Что такое конвертируемые облигации?

- а. Облигации, которые могут быть обменены на акции; +
- б. Облигации, которые обеспечивают получение дохода в свободно конвертируемой валюте;
- в. Облигации, которые обеспечивают индексацию номинала в соответствии с изменениями курса национальной валюты к свободно конвертируемой валюте.

Раздел 3

Примеры задач:

Задача №1

Объем произведенной продукции предприятием в базисном периоде – 500 млн руб. В результате проведения мероприятий по совершенствованию производства, планируется увеличение фондоотдачи на 15%, а фондовооруженности на 12%, при этом численность работников в плановом периоде остается без изменения.

Определить объем производимой продукции в плановом периоде.

Решение:

Задача решается индексным методом.

Процентное увеличение объема произведенной продукции в плановом периоде. Рассчитаем объем произведенной продукции в плановом периоде через фондоотдачу и фондовооруженность.

$$\begin{aligned}\Phi_o^{nl} &= \frac{ВП^{nl}}{ОФ_{сг}^{nl}} \rightarrow ВП^{nl} = \Phi_o^{nl} \cdot ОФ_{сг}^{nl} \\ \Phi_{воор}^{nl} &= \frac{ОФ_{сг}^{nl}}{Ч^{nl}} \rightarrow ОФ_{сг}^{nl} = \Phi_{воор}^{nl} \cdot Ч^{nl} \\ ВП^{nl} &= \Phi_o^{nl} \cdot \Phi_{воор}^{nl} \cdot Ч^{nl} \\ x \cdot ВП^{\delta} &= (1+0,15) \cdot \Phi_o^{\delta} \cdot (1+0,12) \cdot \Phi_{воор}^{\delta} \cdot 1 \cdot Ч^{\delta} \\ x \cdot ВП^{\delta} &= 1,15 \cdot 1,12 \cdot 1 \cdot \Phi_o^{\delta} \cdot \Phi_{воор}^{\delta} \cdot Ч^{\delta}\end{aligned}$$

Уравнение сводится к нахождению «х», т.е. к нахождению, во сколько раз необходимо увеличить объем продукции для сохранения данного равенства.

$$x \cdot ВП^{\delta} = 1,288 \cdot \Phi_o^{\delta} \cdot \Phi_{воор}^{\delta} \cdot Ч^{\delta}$$

$x = 1,288$ т.е. при увеличении фондоотдачи в плановом периоде на 15%, фондовооруженности – на 12%, объем выпущенной продукции в плановом периоде увеличится на 28,8%.

Выпуск продукции в плановом периоде

$$ВП^{nl} = x \cdot ВП^{\delta} = 1,288 \cdot 500 = 644 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

Задача №2

Первоначальная стоимость основных фондов предприятия на начало текущего года – 117 млн руб. 1 мая были введены в эксплуатацию основные фонды стоимостью – 6 млн руб., а 1 сентября выведено основных фондов на сумму – 3 млн руб. Объем произведенной продукции за год – 240 млн руб.

Определить фондоотдачу и оценить характер ее изменения в абсолютных и относительных величинах при том, что величина фондоотдачи в предшествующем периоде – 1,58 руб./руб.

Решение:

1. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов в текущем периоде

$$\begin{aligned}ОФ_{сг}^{тек} &= ОФ_{нз} + \frac{\sum_{i=1}^n ОФ_{\text{вв}_{i}} \cdot t_{1i}}{12} - \frac{\sum_{i=1}^n ОФ_{\text{вы}_{i}} \cdot t_{2i}}{12} = 117 \cdot 10^6 + \frac{6 \cdot 10^6}{12} \cdot 8 - \frac{3 \cdot 10^6}{12} \cdot 4 = \\ &= 117 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^6 - 1 \cdot 10^6 = 120 \cdot 10^6 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Количество рабочих месяцев новой техники до конца года (t_{1i}) на сумму 6 млн руб. составило 8 месяцев, так как новое оборудование было введено 1 мая, и с 1 мая по 31 декабря эксплуатировалось.

Количество нерабочих месяцев выводимого оборудования до конца года (t_{2i}) на сумму 3 млн руб. составило 3 месяца, так как оно было выведено 1 сентября и, начиная с 1 сентября по 31 декабря не эксплуатировалось.

2. Фондоотдача в текущем периоде

$$\Phi_o^{\delta} = \frac{ВП^{\delta}}{ОФ_{сз}^{\delta}} = \frac{240}{120} = 2 \text{ руб./руб.}$$

3. Характер изменения фондоотдачи текущего периода ($\Phi_o^{тек}$) по сравнению с фондоотдачей предшествующего периода ($\Phi_o^{пред}$)

$$\Phi_o^{пред} = 1,58 \quad \Phi_o^{\delta} = 2$$

$$\Delta \Phi_o = \Phi_o^{тек} - \Phi_o^{пред} = 2 - 1,58 = 0,42 \text{ руб./руб.}$$

$$\% \Phi_o = \frac{\Delta \Phi_o}{\Phi_o} \cdot 100\% = \frac{0,42}{1,58} \cdot 100\% = 26,6\%$$

Фондоотдача текущего периода улучшилась, увеличившись, по сравнению с предшествующим периодом. В абсолютном значении фондоотдача увеличилась на 0,42 руб./руб., т.е. на один рубль основных фондов в текущем периоде произведено продукции на 2 руб., что на 0,42 руб. больше, чем в предшествующем году (т.е. на 26,6% выше фондоотдачи предшествующего периода).

Задача №3

Определить производственную мощность цеха по выпуску эпоксидной смолы в условиях непрерывного режима работы исходя из следующих данных: количество реакторов в цехе ($n_{реак}$) – 5, объем каждого из них ($V_{реак}$) – 12 м³, коэффициент заполнения ($k_{зан}$) – 0,9, плотность исходного сырья (P) – 1,5 т/м³ продолжительность цикла ($t_{цикл}$) – 20 ч, норма расхода сырья ($Q_{норм}$) – 5 тонн для производства 1 тонны смолы, время простоя одного реактора в ремонтах ($t_{рем}$) и технологических остановках ($t_{тех.остановки}$) – 610 ч.

Решение:

1. Номинальный фонд времени работы реактора

$$T_{ном} = 24 \text{ ч} \cdot 365 = 8760 \text{ ч}$$

Так как в условиях непрерывного режима работы предприятия номинальный фонд времени работы оборудования равен календарному фонду.

2. Эффективное время работы реактора

$$T_{эф} = T_{ном} - (t_{рем} + t_{тех.остановки}) = 8760 - 610 = 8150 \text{ ч}$$

3. Количество массы сырья для производства эпоксидной смолы в реакторе с учетом коэффициента заполнения

$$m_{сыр} = V_{реак} \cdot P \cdot k_{зан} = 12 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 16,2 \text{ т}$$

4. Количество эпоксидной смолы, которую возможно получить из имеющегося в реакторе сырья за один рабочий цикл реактора

$$m_{см} = \frac{m_{сыр}}{Q_{норм}} = \frac{16,2}{5} = 3,24 \text{ т}$$

5. Производительность реактора

$$Пр_{час} = \frac{m_{см}}{t_{цикл}} = \frac{3,24}{20} = 0,162 \text{ т/ч}$$

6. Мощность реактора

$$M_o = Пр_{час} \cdot T_{эф} = 0,162 \cdot 8150 = 1320,3 \text{ т/год}$$

7. Мощность цеха

$$M_{цех} = \sum_{i=1}^n M_{oi} = 1320,3 \cdot 5 = 6601,5 \text{ т/год}$$

Задача №4

Реализованная продукция в базисном периоде – 500 тыс. т. Оптовая цена 40000 руб./т.

Среднегодовой остаток оборотных средств $OC_{сз}^6$ 1 млрд. руб. Планируется сократить длительность одного оборота ($t_{об}$) на три дня, а объем реализованной продукции увеличить на 30%.

Определите абсолютное высвобождение (увеличение) и экономию оборотных средств.

Решение:

1. Количество произведенной и реализованной продукции в денежном выражении за истекший период

$$ПП^6 = 500 \cdot 10^3 \text{ тонн} \cdot 40000 \text{ руб./т} = 20 \cdot 10^9 \text{ руб.}$$

2. Коэффициент оборачиваемости в базисном периоде

$$K_o^6 = \frac{ПП^6}{OC_{сз}^6} = \frac{20 \cdot 10^9}{10^9} = 20 \text{ оборотов}$$

3. Длительность одного оборота в базисном периоде

$$t_{об}^6 = \frac{T}{K_o^6} = \frac{360}{20} = 18 \text{ дней}$$

4. Длительность одного оборота в плановом периоде сокращается на 3 дня:

$$t_{об}^{nl} = t_{об}^6 - 3 \text{ дня} = 18 - 3 = 15 \text{ дней}$$

5. Коэффициент оборачиваемости в плановом периоде

$$K_o^{nl} = \frac{T}{t_{об}^{nl}} = \frac{360}{15} = 24 \text{ оборота}$$

6. Объем реализованной продукции в плановом периоде повышается на 30%

$$ПП^{nl} = ПП^6 \cdot 1,3 = 20 \cdot 10^9 \cdot 1,3 = 26 \cdot 10^9 \text{ руб.}$$

7. Оборотные средства в плановом периоде

$$OC^{nl} = \frac{ПП^{nl}}{K_o^{nl}} = \frac{26 \cdot 10^9}{24} = 1083 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

8. Абсолютное увеличение оборотных средств составило

$$\Delta OC_{сз}^{abc} = OC_{сз}^6 - OC_{сз}^{nl} = 1000 \cdot 10^6 - 1083 \cdot 10^6 = -80 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

9. Относительная экономия оборотных средств

$$\mathcal{E}_{OC}^{отн} = \frac{ПП^{nl}}{K_o^6} - \frac{ПП^{nl}}{K_o^{nl}} = \frac{26 \cdot 10^9}{20} - \frac{26 \cdot 10^9}{24} = 1,3 \cdot 10^9 - 1,083 \cdot 10^9 = 217 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

или

$$\mathcal{E}_{OC}^{отн} = \frac{ПП^{nl}}{ПП^6} \cdot OC_{сз}^6 - OC_{сз}^{nl} = \frac{26 \cdot 10^9}{20 \cdot 10^9} \cdot 10^9 - 1,083 \cdot 10^9 = 217 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

Задача №5

Определить производственную мощность завода по выпуску оконного стекла исходя из следующих данных:

- общая площадь стекловаренной печи ($S_{печ}$) – 500 м² ;
- съем стекломассы с 1 м² площади печи – 900 кг/сут ;
- установленный коэффициент использования стекломассы – 0,9 ;
- средний вес 1 м² стекла – 6,25 кг ;

- режим работы непрерывный ;
- производство работает без остановки на выходные и праздничные дни

Нормативы времени на ремонт оборудования:

Время работы между ремонтами, ч			Время простоя при ремонте, ч		
Капитальными	Средними	Текущими	Капитальными	Средними	Текущими
$t_{\text{кан}}$	$t_{\text{ср}}$	$t_{\text{тек}}$	$t_{\text{кан}}^n$	$t_{\text{ср}}^n$	$t_{\text{тек}}^n$
34560 (4 года)	8640 (1 год)	2160 (3 мес)	176	96	48

Решение:

1. Номинальный фонд работы стекольного завода ($T_{\text{ном}}$)
 $T_{\text{ном}} = 24 \cdot 365 = 8760$ ч
2. При расчете количества ремонтов и составления графиков их проведения продолжительность календарного периода принимается 360 дней / год
 $(360 \cdot 24 = 8640$ ч), 90 дней / квартал, 30 дней / месяц.
3. Рассчитываем количество капитальных ($N_{\text{кан}}^z$), средних ($N_{\text{ср}}^z$) и текущих ($N_{\text{тек}}^z$) ремонтов за ремонтный цикл ($t_{\text{ц}}$)

$$N_{\text{кан}}^z = \frac{t_{\text{ц}}}{t_{\text{кан}}} = \frac{34560}{34560} = 1$$

Так как ремонтный цикл равен времени работы оборудования между двумя капитальными ремонтами

$$N_{\text{ср}}^z = \frac{t_{\text{ц}}}{t_{\text{ср}}} - N_{\text{кан}}^z = \frac{34560}{8640} - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$N_{\text{тек}}^z = \frac{t_{\text{ц}}}{t_{\text{тек}}} - N_{\text{ср}}^z - N_{\text{кан}}^z = \frac{34560}{2160} - 3 - 1 = 16 - 3 - 1 = 12$$

4. Количество капитальных ($N_{\text{кан}}^z$), средних ($N_{\text{ср}}^z$) и текущих ($N_{\text{тек}}^z$) ремонтов оборудования за год

$$N_{\text{кан}}^z = N_{\text{кан}}^z \cdot \frac{t_{\text{ном}}}{t_{\text{ц}}} = \frac{t_{\text{ц}}}{t_{\text{кан}}} \cdot \frac{T_{\text{ном}}}{t_{\text{ц}}} = \frac{34560}{34560} \cdot \frac{8640}{34560} = 1 \cdot 0,253 = 0,25$$

$$N_{\text{ср}}^z = N_{\text{ср}}^z \cdot \frac{T_{\text{ном}}}{t_{\text{ц}}} = 3 \cdot \frac{8640}{34560} = 0,75$$

$$N_{\text{тек}}^z = N_{\text{тек}}^z \cdot \frac{T_{\text{ном}}}{t_{\text{ц}}} = 12 \cdot \frac{8640}{34560} = 3$$

5. Время простоя оборудования за год

$$T_{\text{рем}} = N_{\text{кан}}^z \cdot t_{\text{кан}}^n + N_{\text{ср}}^z \cdot t_{\text{ср}}^n + N_{\text{тек}}^z \cdot t_{\text{тек}}^n$$

$$T_{\text{рем}} = 0,25 \cdot 176 + 0,75 \cdot 96 + 3 \cdot 48 = 44 + 72 + 144 = 260 \text{ ч}$$

6. Эффективное время работы оборудования

$$T_{\text{эф}} = T_{\text{ном}} - T_{\text{рем}} = 8760 - 260 = 8500 \text{ ч} = 354 \text{ дней}$$

7. Масса стекломассы за сутки, которую возможно получить из стекловаренной печи объемом 500 м^3

$$Q_{\text{печ}}^{\text{мас}} = S_{\text{печ}} \cdot V_{\text{мас}} \cdot K_{\text{исп}} = 500 \cdot 900 \cdot 0,9 = 405000 \text{ кг/сут} = 405 \text{ т/сут}$$

8. Количество стекла производимое за сутки

$$Q_{\text{стек}} = \frac{Q_{\text{печ}}^{\text{мас}}}{m_{\text{ст}}} = \frac{405000}{6,25} = 64800 \text{ м}^2/\text{сут}$$

9. Мощность стекольного завода

$$M_{\text{пред}} = Q_{\text{стек}} \cdot T_{\text{эф}} = 64800 \cdot 354 = 22939,2 \text{ тыс м}^2/\text{год}$$

Тестовые задания:

1. Субъектами предпринимательства могут быть:

- а. Физические лица;
- б. Физические и юридические лица; +
- в. Юридические лица.

2. Какие бывают формы предпринимательства?

- а. Частное, общее, государственное;
- б. Индивидуальное, партнерское, корпоративное; +
- в. Индивидуальное, совместное.

3. Предпринимательство выполняет следующие функции:

- а. Социально-экономическую, направляющую, распределительную, организаторскую;
- б. Экономическую, политическую, правовую, социально-культурную;
- в. Общеэкономическую, политическую, ресурсную, организаторскую, социальную, творческую. +

4. Что является основами свободного предпринимательства?

- а. Рыночный механизм, частная собственность и совершенная конкуренция;
- б. Диалектическая взаимосвязь производительных сил, производственных отношений и хозяйственного механизма, действующих в условиях частной собственности на средства производства, свободы предпринимательства и свободной конкуренции; +
- в. Производительные силы, материальные и трудовые ресурсы, находящиеся в свободном для предпринимателей доступе.

5. Производственное предпринимательство - вид бизнеса, основу которого составляет:

- а. Материальное производство;
- б. Материальное производство и оказание услуг;
- в. Материальное, интеллектуальное и духовное производство. +

6. Какое определение цены наиболее верно в современных условиях хозяйствования:

- а. Цена – это количество денег, других товаров и услуг, величина процента, за которое продавец согласен продать, а покупатель готов купить единицу товара или услуги; +
- б. Цена – количество денег, за которое продавец согласен купить, а покупатель готов продать единицу товара или услуги;
- в. Цена – денежное выражение стоимости товара.

7. Максимизация массы прибыли:

- а. Задача государственной ценовой политики
- б. Задача ценовой стратегии фирмы +
- в. Задача ценовой политики фирмы

8. Анализ финансово-хозяйственной деятельности можно рассматривать как:

- а. Микроэкономический анализ; +
- б. Макроэкономический анализ;
- в. Статистический анализ.

9. Роль анализа в управлении предприятием — это:

- а. Разработка бюджета предприятия;
- б. Основа разработки планов и принятия управленческих решений; +
- в. Одна из функций управления.

10. Предметом анализа финансово-хозяйственной деятельности является:

- а. Экономические результаты деятельности предприятия;
- б. Планирование, учет, анализ и принятие управленческого решения;
- в. Причинно-следственные связи экономических явлений и процессов. +

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой)

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.
7. Спрос и предложение. Взаимодействие спроса и предложения.
8. Монополия. Рынок единственного продавца. Антимонопольное законодательство.
9. Олигополия. Характеристика рынка.
10. Конкуренция, основные типы рыночных структур.
11. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
12. 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.
13. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли;
14. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.
15. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.
16. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
17. Производственная программа и производственная мощность предприятия.
18. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.
19. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.
20. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.
21. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.
22. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.
23. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.
24. Определение потребности в оборотных средствах.
25. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.
26. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.
27. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.
28. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.
29. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.
30. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета.
31. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.
32. Налоговая политика. Принципы налогообложения.
33. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты

налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

34. Личный бюджет. Структура, способы составления и планирования личного бюджета.

35. Личный финансовый план: финансовые цели, стратегия и способы их достижения. Функции личных финансов.

36. Финансовые ресурсы семьи. Состав финансовых ресурсов семьи.

37. Управление личными финансами. Инструменты государственного воздействия на личные финансы населения.

38. Процентные ставки и факторы их определяющие. Механизм формирования процентной ставки на рынке. Виды процентных ставок.

39. Доходность и риск на финансовом рынке. Показатели доходности и риска и их соотношение. Виды рисков, связанных с ценными бумагами. Систематический (рыночный) и несистематический (специфический) риск портфеля. Требуемая доходность по инструменту.

40. Ценные бумаги. Классификации ценных бумаг.

41. Фондовая биржа. Участники биржевых торгов. Листинг и делистинг.

42. Анализ финансовых результатов предприятия. Анализ финансового состояния предприятия.

43. Сущность и содержание экономического анализа. Цель, задачи, предмет и объекты экономического анализа.

44. Классификация видов экономического анализа. Качественный и количественный анализ. Производственный и финансовый анализ.

45. Методы комплексной оценки хозяйственной деятельности. Цели и содержание комплексного экономического анализа.

46. Основные понятия и определения: характеристика предпринимательства, связь понятий «предпринимательская деятельность», «предпринимательство», «бизнес».

47. Деловые интересы предпринимателей: понятие, их виды и характеристика.

48. Предпринимательская идея (бизнес-идея): понятие идеи, источники идей, технология накопления идей, изучение и анализ потребностей (потребность - желание - спрос), виды потребностей.

49. Бизнес-план проекта: понятие, назначение, классификация, функции, цель и задачи, принципы.

50. Организация бизнеса: этапы организации предпринимательской деятельности в РФ.

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

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (5 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «**Основы экономики**» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 2 теоретических вопросов

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав.каф. МиМ (Должность, наименование кафедры) Лопаткин Д.С. (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2023г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра менеджмента и маркетинга
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Наименование дисциплины «Основы экономики»
Билет №1	

1. Личный бюджет. Структура, способы составления и планирования личного бюджета.
2. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / А. В. Колышкин [и др.] ; под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15122-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511211>
2. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие для вузов / С. П. Кирильчук [и др.] ; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 517 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07495-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516680>

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, 2023. — С. 137-221 — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10521-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510563>

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».

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>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://fgosvo.ru> Портал Федеральных государственных стандартов высшего образования.
- <http://www.consultant.ru> Правовая база.
- <http://smartandmarketing.com> Портал для маркетологов.
- <http://www.e-xecutive.ru> Портал сообщества менеджеров.
- www.advi.ru Электронный журнал «Рекламные идеи».
- <https://muctr.ru> Сайт РХТУ им. Д.И. Менделеева.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения;
- Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров;
- платформы для проведения онлайн конференций (Яндекс.Телемост 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 платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

No п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGet Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-343К/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы рыночной экономики	Знает: – основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности; Умеет: – анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты; Владеет: – навыками поиска и обработки экономической информации, необходимой для формулирования выводов и принятия решений;	Оценка за заботу на практически х занятиях. Оценка за доклад Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Управление личными финансами	Знает: – базовые экономические инструменты, необходимые для управления личными финансами; Умеет: – анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты; – применять основные экономические знания для принятия грамотных потребительских решений в финансовой сфере. Владеет: – навыками принятия финансовых решений относительно личных финансов с учетом экономических последствий;	Оценка за заботу на практически х занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Экономические основы управления производством	Знает: – нормативно правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия; – аналитический инструментарий для организации, координации и контроля производственных процессов. Умеет: – анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты; – проводить базовый экономический анализ деятельности предприятия и его основных производственных фондов; – разрабатывать плановые задания для производственных подразделений предприятия; Владеет: – методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений предприятия.	Оценка за заботу на практически х занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за зачет с оценкой

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» *Додоновой А.А.*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – **бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО)**, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания и проведения научно-исследовательских работ на кафедре **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четвертого семестра.

Дисциплина «Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы» относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области химии, биологии, географии, имеют опыт проведения лабораторных работ по органической, неорганической и аналитической химии.

Цель дисциплины - формирование у обучающихся навыков оформления и представления результатов НИР в соответствии с требованиями современной системы российских и международных научных стандартов.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся представление об основах научного исследования;
- обучить базовым принципам и методам соблюдения научной этики;
- выработать навык правильного оформления результатов научных исследований.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

УК-4.3; УК-4.4; ОПК-6.2

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках. УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знает основные понятия, принципы и методы проектирования своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности
		ОПК-6.2. Умеет представлять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме

В результате освоения дисциплины «Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы» студент бакалавриата должен:

Знать:

- нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ;
- особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы;
- основы научной этики;

Уметь:

- работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента;
- проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;
- составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ;

Владеть:

- навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня;
- навыками оформления научно-исследовательских работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,7	24	18
Лекции	0,35	12	9
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12	9
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,3	48	36
Контактная самостоятельная работа	0,3	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		11,8	8,85
Другие виды самостоятельной работы	1	36	27
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Проведение научно-исследовательской работы	24		4		4	-	-	-	16
2.	Информация: поиск, накопление, обработка	24		4		4	-	-	-	16
3.	Общие требования к оформлению научно-исследовательской работы	24		4		4	-	-	-	16
4.										
5.										
	ИТОГО	72		12		12	-	-	-	48

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Проведение научно-исследовательской работы

Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Раздел 2. Информация: поиск, накопление, обработка

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Интеллектуальная собственность и ее защита. Система Антиплагиат. Научная этика.

Раздел 3. Общие требования к оформлению научно-исследовательской работы

Структура научно-исследовательской работы. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ.

Апробация результатов работы: представление на конференциях, написание статей.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
	● нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ;			*
	● особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы		*	
	● основы научной этики;		*	
	Уметь:			
	● работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента;			*
	● проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;			
	● составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ;			
	Владеть:			
	● навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня;			*
	● навыками оформления научно-исследовательских работ			

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.	*	*	*
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2. Умеет представлять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	1	Тема 1 Научное исследование.
2	1	Тема 2. Научное исследование и его этапы
3	2	Тема 3. Информатизация современной науки
4	2	Тема 4. Научная этика
5	3	Тема 5. Оформление результатов НИР
6	3	Тема 6. Представление результатов НИР

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Форма самостоятельной работы студентов	Объем, ч
Самостоятельная работа по подготовке тезисов и/или научных материалов	10
Подготовка и представление отчета по НИР	14
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	10
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	10
Проверка НИР в системе Антиплагиат	4
ИТОГО	48

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение самостоятельных домашних заданий.

8.1. Примерная тематика самостоятельной домашней работы

Для студентов в качестве *самостоятельной работы № 1 (40 баллов)* предлагается написание тезисов на студенческие конференции по темам своих научных исследований:

1. Разработка способа кислотного выщелачивания промышленных отходов с целью их комплексной переработки
2. Разработка процессов водоподготовки на локальных установках для Ставропольского края
3. Методические подходы к исследованию содержания тяжелых металлов в водах Москвы-реки и на прилегающих территориях в Северном административном округе (методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой)
4. Методические подходы к исследованию тяжелых металлов в водах Москвы- реки (методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой)
5. Оценка изменения состояния подземных вод на территории Калужской области под влиянием антропогенных факторов
6. Анализ влияния средств массовой коммуникации на формирование информационного образа Арктической зоны Российской Федерации
7. Экологическая безопасность территорий деятельности горнодобывающих и горно-перерабатывающих комбинатов на примере Тернаузского молибдено-вольфрамового комбината
8. Исследование влияния сажевого и субмикронного аэрозолей на качество окружающей среды в Московском регионе

9. Ионные жидкости как зеленые реагенты в процессах трансформации элементной серы
 10. Природные наночастицы металлов в водах Онежского озера
 11. Исследование изотопов стронция в хвое деревьев из регионов Юго-Западной и Восточной Европы
 12. Разработка методики обоснования размещения постов мониторинга загрязнения атмосферного воздуха при помощи систем математического моделирования
 13. Трансформация серосодержащих эмульсий под действием излучения
 14. Источники поступления вод в заливы восточного побережья Новой Земли по данным изотопного состава (δD , $\delta^{18}O$)
 15. Изотопный состав стронция в обломочных породах Байкало-Патомского нагорья
 16. Вариации изотопного состава неодима в обломочных породах Байкало-Патомского нагорья
 17. Алюмофосфатные стекломатрицы для иммобилизации высокорadioактивных отходов
 18. Твёрдофазные цветные индикаторы для экспрессного мониторинга водных объектов
 19. Керамикрит – низкотемпературная фосфатная матрица для экологически безопасного хранения и захоронения радиоактивных отходов
 20. Цезий-137 в ландшафтах архипелага Новая Земля
 21. Моделирование химических процессов кислородного цикла в верхней атмосфере (60-120 км)
 22. Оценка опасности химических веществ для окружающей среды на основе значений коэффициента распределения «н-октанол/вода»
 23. Оценка потоков сухих и общих выпадений серы и азота из атмосферы в Приокско-Террасном биосферном заповеднике
 24. Содержание металлов в карликовой берёзе и голубике фоновых ландшафтов юга Большеземельской тундры
 25. Деструкция формальдегида микроорганизмами гипертермофильных микробных сообществ
 26. Оценка фосфорной нагрузки для пресноводных объектов территории Российской Федерации
 27. Миграция редких и рассеянных элементов в процессе железомарганцевого рудообразования в Атлантическом океане
 28. Проблема повышенного содержания урана в хвостах передела руд месторождений Эльконского рудного района
 29. Разработка системы водопотребления предприятия по мойке танк-контейнеров для транспортировки химических веществ
 30. Процессы трансформации дихлоруксусной кислоты в атмосфере
- Требования к тезисам приводятся на сайте конференций или в информационных письмах.

8.2. Примеры заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено выполнение следующих заданий.

Контрольное задание №2 (10 баллов)

Подбор УДК к тематикам НИР, составление сложных УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

Контрольное задание №3 (10 баллов)

Участие в экологических научно-популярных мероприятиях (Час Земли, Экологический диктант, Географический диктант).

Контрольное задание №4 (20 баллов)

Оформление списков литературы в научных исследованиях, курсовых, отчетах по практике по требованиям ГОСТ.

8.3. Примерная тематика заданий для самостоятельной работы

Для текущего контроля предусмотрена *самостоятельная работа №5 (20 баллов)*.
Перечень заданий для самостоятельной работы:

Отработка навыков в работе с системой Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru> (проверка работ на плагиат, работа по устранению плагиата, работа с программой).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Организация и планирование научно-исследовательской работы для обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование»: учебное пособие/ Ф.Ф. Додонова, А.А. Занин, С.О. Гоманова, П.С. Соболев. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 96 с.
2. Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы студентов Высшего колледжа рационального природопользования / сост. А. А. Додонова, А. А. Занин, А. Е. Курочкина. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.

Б. Дополнительная литература

1. Сладкова, О. Б. Основы научно-исследовательской работы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Б. Сладкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15436-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544680>
3. Мамедова, Н. А. Управление государственными и муниципальными закупками: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. А. Мамедова, А. Н. Байкова, О. Н. Морозова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17859-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541978>
3. Текст ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления //Принят 07/01/2018

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

- ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных) <https://istina.msu.ru>
- Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru>
- Акция Час Земли <https://60.wwf.ru> .
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/?gclid=CjwKCAjwoP6LBhBIeIwAvCcthNHChgPKquPzZXRGm81NJG5wOMdoj8kJr72WGfeHyLBXMzuV-VmxCdWAAQAvD_BwE
- Web of Science <https://clarivate.com/ru/solutions/web-of-science/>
- Скопус <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>

- УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1, 2.</i>	<i>Знает:</i> • нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ; • особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы; • основы научной этики; <i>Умеет:</i> • работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента; • проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете; • составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ; <i>Владеет:</i> • навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня; • навыками оформления научно-исследовательских работ.	Оценка за самостоятельную работу
<i>Раздел 3</i>	<i>Знает:</i> • нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ; • особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы; • основы научной этики; <i>Умеет:</i> • работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента; • проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете; • составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ; <i>Владеет:</i> • навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня; • навыками оформления научно-исследовательских работ.	Оценка, оценка за самостоятельную работу

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы»
направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Перевод научно-технической литературы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков
«23» мая 2023 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Перевод научно-технической литературы»** относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностраный язык».

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задачи дисциплины:

- подготовка к выполнению профессионально-ориентированному переводу с иностранного языка научно-технической литературы по специальности путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода типовых текстов по специальности;

- отработка грамматических тем, типичных для стиля научно-технической литературы; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Перевод научно-технической литературы»** преподается в 5 (очная форма обучения) семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
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. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках; УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников.	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных мировой наукой сведений.	ПК-2.3 Владеет навыками обращения с научной и технической литературой.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и

				социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Семестр	
		Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,0	144,0	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64,0	48
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64,0	48
Самостоятельная работа	2,22	80,0	60,0
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8	59,85
Виды контроля:		Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы	36	-	16	-	20
1.1.	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	12	-	4	-	8
1.2.	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	8	-	4	-	4
1.3.	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	8	-	4	-	4
1.4.	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	8	-	4	-	4
2.	Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.	36	-	16	-	20
2.1.	Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на	12	-	4	-	8

	примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.					
2.2.	Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	8	-	4	-	4
2.3.	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	8	-	4	-	4
2.4.	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	8	-	4	-	4
3.	Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.	36	-	16	-	20
3.1.	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	12	-	4	-	8
3.2.	Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	12	-	4	-	8
3.3.	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	12	-	8	-	4
4.	Раздел 4. Особенности реферативного перевода.	36	-	16	-	20
4.1.	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	12	-	4	-	8
4.2.	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	12	-	4	-	8
4.3.	Алгоритм работы по реферативному переводу по	12	-	8	-	4

	химико-технологической тематике.					
	ИТОГО	144		64	-	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях.

Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний.

Перевод заголовков текстов и статей.

Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous, Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии».

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода.

Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).

Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+	+
2	– основные приемы перевода;			+	+
3	– языковую норму и основные функции языка как системы;			+	+
4	– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.	+		+	+
	Уметь:				
5	– применять основные приемы перевода;	+	+		+
6	– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;		+	+	+
7	– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;				+
8	– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста			+	+
	Владеть:				
9	– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;	+	+		+
10	– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;			+	+
11	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	+			+
12	– основной иноязычной терминологией специальности;		+	+	
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</u> :					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			

14	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	– УК-4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
15	– ПК-2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных мировой наукой сведений.	– ПК-2.3 Владеет навыками обращения с научной и технической литературой.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	4
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория», «Измерения в химии».	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	4
5	Раздел 2	Практическое занятие 5. Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии. Перевод придаточных предложений.	4
6	Раздел 2	Практическое занятие 6. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	4
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	4
8	Раздел 2	Практическое занятие 8. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия», «Проблемы экологии».	4
9	Раздел 3	Практическое занятие 9. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	4
10	Раздел 3	Практическое занятие 10. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом.	4

		Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	
11	Раздел 3	Практическое занятие 11. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	8
12	Раздел 4	Практическое занятие 12. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	4
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	4
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений 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 *зачета* (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 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

Совокупная оценка по дисциплине в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов), практических работ (максимальная оценка 20 баллов) и итоговых контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов.

2. Процессы и аппараты химической технологии.
3. Технология высокотемпературных функциональных материалов.
4. Технология производства химического оборудования.
5. Технологические машины для производства высокотемпературных функциональных материалов.
6. Основы управления производством оборудования химической технологии.
7. Проблемы экологии в производстве химического оборудования.
8. Промышленная электроника в химической технологии.
9. Безопасность в производстве химического оборудования.
10. Техническое регулирование и управление качеством в химической технологии.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу), подготовка реферата в 5 семестре (максимальная оценка 20 баллов), выполнение практических работ в 5 семестре (максимальная оценка 20 баллов), а также итоговая контрольная работа (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №2 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы №3 и №4 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за итоговую контрольную работу (5 семестр) составляет 20 баллов.

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

- 1 задание – 2 балла,**
- 2 задание – 2 балла,**
- 3 задание – 3 балла,**
- 4 задание – 3 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Today, technology can be most broadly defined as the entities, both material and immaterial, created by the application of mental and physical effort in order to achieve some value. In this usage, technology refers to tools and machines that may be used to solve real-world problems.

The word “technology” can also be used to refer to a collection of techniques. In this context, it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products, to solve problems, fulfill needs, or satisfy wants; it includes technical methods, skills, processes, techniques, tools and raw materials.

The distinction between science, engineering and technology is not always clear. Science is the reasoned investigation or study of phenomena, aimed at discovering enduring principles among elements of the phenomenal world by employing formal techniques such as the scientific method. Technologies are not usually exclusively products of science, because they have to satisfy requirements such as utility, usability and safety.

Engineering is the goal-oriented process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. The development of technology may draw upon many fields of knowledge, including scientific, engineering, mathematical, linguistic, and historical knowledge, to achieve some practical result.

2. Составьте описательную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: Although, approximate, beverage, capacity, constraints, continuous, efficient, eliminate, fluid, haphazard, initial, nowadays, otherwise, petrochemical, process, profit, remove, sensitive, simultaneous, typically, unprofitable, utilize, applied, attach, coat, coil, derivative, dissolve, emphasize, enforcement, forensic, reveal, sequence, slightly, solvent, vaporize, chemical, industrial, familiar, famous, multistage, heavy, substance, transparent, pure, foreign, hard, sample, specimen, via.

4. Письменный перевод предложений (без словаря):

1. We were able to arrive at 10 a.m.
2. We'll have to find the best solution of the problem concerned.
3. Such a result has been expected for a long time.
4. To solve the problem connected with the application of these solvents will take much time.
5. The rates of many chemical reactions are found to be influenced by solid surfaces.
6. He is considered to be a famous scientist.
7. Many proteins were found to be mixtures of several chemical components.
8. The first electric power-stations are known to have been built for the supply of electric light.
9. He is to come at the meeting at 5 p.m.
10. You should use this method in your research work.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

- 1 задание – 2 балла,**
- 2 задание – 2 балла,**
- 3 задание – 3 балла,**
- 4 задание – 3 баллов.**

1. Письменный перевод текста:

Chemical plants typically use chemical processes, which are detailed industrial-scale methods, to produce the chemicals. The same chemical process can be used at more than one chemical plant, with possibly differently scaled capacities at each plant. Also, a chemical plant at a site may be constructed to utilize more than one chemical process.

Chemical processes may be run in continuous or batch operation. Batch operation is commonly used in smaller scale plants such as pharmaceutical or specialty chemicals production.

In continuous operation, all steps are ongoing continuously in time. During usual continuous operation, the feeding and product removal are ongoing streams of moving material, which together with the process itself, all take place simultaneously and continuously. Chemical plants or units in continuous operation are usually in a steady state or approximate steady state. Steady state means that quantities related to the process do not change as time passes during operation. Such constant quantities include stream flow rates, heating or cooling rates, temperatures, pressures, and chemical compositions at every point (location). Continuous operation is more efficient in many large scale operations like petroleum refineries. It is possible for some units to operate continuously and others be in batch operation in a chemical plant.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту:

3. Устный перевод текста:

Science and scientific methods

Scientists search for facts about the world around them. They try to find logical explanations for what they observe.

Pure science is the search for a better understanding of our physical and natural world for its own sake. Pure scientists are not concerned with finding uses for their discoveries. Pure scientists get satisfaction from simply knowing why things are as they are and why they happen

as they do.

Applied science, or technology, is the practical application of scientific discoveries. Applied scientists put scientific discoveries to work. The technology produced by applied scientists has made possible the current state of our civilization. As a result of technology, many people today have easier lives and live longer.

4. Лексико-грамматический тест:

1. The largest scale of ecological organization ... to be the biosphere.

a) is believed b) are believed c) believed

2. Ecosystems are dynamic and ... always follow a linear way.

a) does not b) do not c) not

3. Ecology ... to be related to evolutionary biology and genetics.

a) had stated b) has stated c) is stated

4. An ecosystem's area ... vary greatly, from tiny to vast.

a) can b) must c) have to

5. Some ecological principles ... exhibit collective properties.

a) do b) does c) was

6. Biodiversity ... species diversity, ecosystem diversity, and genetic diversity.

a) include b) includes c) is included

7. Adaptation ... to be the central unifying concept in behavioural ecology.

a) supposes b) supposed c) is supposed

8. She was watching TV in the living room and ... her mother phoned her.

a) suddenly b) however c) just

9. A man began to disturb the balance of nature only after he started to practise farming ... a large scale.

a) on b) in c) by

10. He ... to come here at 4 p.m.

a) can b) is c) must

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 2 балла,

2 задание – 2 балла,

3 задание – 3 балла,

4 задание – 3 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Gabriel Isaacman-VanWertz has established a method of investigating reactions between air and carbon-based compounds.

This new finding could allow researchers to study pollution and smog in a comprehensive way.

When a certain compound is introduced into the atmosphere, it chemically reacts to form other compounds and molecules over time, explains Isaacman-VanWertz. He is particularly focused on studying the way the atmosphere interacts with organic compounds – the carbon-containing compounds that make up all living things. Large amounts of these compounds are emitted from natural sources and human activities.

Once the emitted compounds enter the atmosphere, they change in complex ways to form hundreds or thousands of other compounds.

Thanks to tools developed in the past decade, the study found that complete measurement of carbon in the atmosphere is now possible, though it still requires careful analysis.

Isaacman-VanWertz and his collaborators used five spectrometers – advanced pieces of equipment that classify chemicals by their masses and the atoms they contain.

Each spectrometer was tasked with collecting a certain set of data throughout the reaction. One of the hardest parts of this experiment was putting all of these measurements on the same scale. Isaacman-VanWertz and his collaborators were able to, for the first time, fully track the carbon in the pinene molecules from start to finish as they underwent chemical changes as they would in the atmosphere. The carbon atoms in pinene do not disappear after their initial introduction to the atmosphere – they turn into hundreds of different compounds through a cascade of chemical reactions.

Although the initial mixture of compounds formed from reactions of pinene is very complex, all the carbon was found to end up in "reservoirs" that are relatively stable and won't react further in the atmosphere.

What's more, the process is likely similar for other carbon-based compounds.

Though pinene is naturally emitted, its behavior is comparable enough to better anticipate the way other compounds, like those in pollutants and smog will react in the air. Understanding this helps "paint a big picture of the atmosphere," Isaacman-VanWertz said.

2. Составьте описательную аннотацию к тексту.

3. Контроль лексики: actually, rare, crust, portable, lanthanum, lutetium, distortion, circuit, tiny, neodymium, europium, terbium, availability, concentrated, search, worldwide, to treat, infectious, diplomacy, completely, praseodymium, gene, dysprosium, to prevent, I shall dwell upon the problem of, sequence, the object of this book is, wrongly, the subject of the investigation is, biotechnology, it requires a direct study of, challenge, the formulation of ...is, version, book is concerned with, therapy, the problem which I am setting, career, in this paper we shall present, side-effects, the question is usually regarded as, enzymes, we shall deal with, through, we shall examine the, protein, we shall explore, illness, it is important that we bring ... into clear focus, gadget.

4. 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?

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 2 балла,

2 задание – 2 балла,

3 задание – 3 балла,

4 задание – 3 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Selenium and tellurium are both relatively rare elements. They rank in the bottom ten percent of all elements in terms of abundance. They tend to occur in Earth's crust in association with ores of copper and other metals. Both are obtained as a by-product of the electrolytic refining of copper. During that process, they sink to the bottom of the electrolysis tank, where they can be removed from the sludge that develops.

Selenium occurs in a variety of allotropic forms (physically or chemically different forms of the same substance), the most common of which is a red powder that becomes black when

exposed to air. The element's melting point is 217°C (423°F), and its boiling point is 685°C (1,265°F). Tellurium is a silvery-white solid that looks like a metal (although it is actually a metalloid). Its melting point is 450°C (842°F), and its boiling point is 990°C (1,814°F).

Selenium has an interesting role in living organisms. It is essential in very low concentrations for maintaining health in most animals. In fact, it is often added to animal feeds. In higher concentrations, however, the element has been found to have harmful effects on animals, causing deformed young and diseased adults.

The primary uses of selenium are in electronics and in the manufacture of colored glass. Photocopying machinery, solar cells, photocells, television picture tubes, and electronic rectifiers and relays (used to control the flow of electric current) all use selenium. Some of the most beautiful colored glasses, ranging from pale pink to brilliant reds, are made with compounds of selenium.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: to recycle, to accumulate, independently, due to, initial, fortunate, largely, kerosene, abundant, formaldehyde, annually, major, widespread,

hydrocarbon, whenever, various, contaminant, we have described, paint, adverse, detergent, though, laminate, therapy, toluene, extensive, acetone, firework, to evaporate, to withstand, plywood, virtually, foam, precursor, humidity, synthesis, to encourage, helical, require, although, measure, sequence, immediate, ventilation, it is sufficient to note, concentration, to be more precise, pollutant, in other words, as we have mentioned.

4. Лексико-грамматический тест:

1. In the XIXth century the ... weights were generally accurate but sometimes an element was given the wrong valency.

a) combustible b) condensable c) combining

2. He suddenly realised that ... the element cards in order of increasing atomic weight that certain types of element regularly occurred.

a) by arranging b) have arranged c) has arranged

3. ... the relative atomic mass the scientist put the element in the correct place.

a) Under correcting b) Have corrected c) By correcting

4. The outstanding scientist goes further ... consequences of his ideas which can be tested.

a) have predicted b) in predicting c) has predicted

5. The organization of the periodic table can ... to derive relationships between various element properties.

a) be utilized b) utilize c) utilizing

6. There were two main problems about ... a pattern for the elements.

a) establishes b) establish c) establishing

7. Ramsay was awarded a [Nobel Prize](#) for ... five elements.

a) discovered b) discovering c) has discovered

8. This work identified chemical elements as a specific type of atom, therefore ... [Newton's](#) theory.

a) reject b) be rejected c) rejecting

9. The ... of an "element" as an undivisible substance has developed through three major historical phases.

a) concept b) contribution c) contrast

10. Only about 4% of the total mass of the universe ... of atoms or [ions](#), and thus represented by chemical elements.

a) make b) makes c) is made

Итоговая контрольная работа вариант №1. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

- 2 задание – 4 балла,**
3 задание – 6 балла,
4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

CHROMATOGRAPHY

Chromatography was first described by the Russian botanist Tswet in 1906. Tswet was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments with a solvent calcium carbonate. Various plant pigments were found in definite coloured zones in the tube giving a complete separation. Tswet called this separation a chromatogram and the method itself chromatography. Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. A selective developing agent is then passed through the column and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, if the substances are coloured. In the case of colourless substances, the layers may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and then determining the various layers by chemical tests.

The basic apparatus in column chromatography is the adsorption column. The adsorption column can be constructed of soft glass 'Pyrex' or in special cases of quartz. The diameter and the length of the column depend on the quantity of the material to be adsorbed.

No universal adsorbent has been found. The choice of the adsorbent is determined by the type of separation. A good adsorbent should hold relatively large quantities of materials to be resolved. The resolved materials must be eluted from the adsorbent by polar solvents. The particle size of the adsorbent should be such as to allow rapid and uniform percolation.

2. Составление реферата к тексту.

3. Контроль лексики: alteration, background, cellular, to divide into, to encompass, entity, fitness, guise, in particular, to include, intersection, to exclude, relationship, specialty, target, thorough, various, pharmaceutical,

resignation, artificial, narrow, to involve, medicament, medicative, compound, protein, recombinant, lithium, combination, enzymology, aspect, identification, structural, therapeutic, computational, quality, to assure, although, investigational, adulterated, postdoctoral, fellowship, to earn, these, especially, eventually, to receive, employment, research, project.

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 fibers.
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

Итоговая контрольная работа вариант №2 – по 3 и 4 разделам. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:

- 1 задание – 4 балла,**
- 2 задание – 4 балла,**
- 3 задание – 6 балла,**
- 4 задание – 6 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Some metals can be obtained from their ores easily. In a few cases, all that is needed is to heat the ore. Heating an ore of zinc releases the free metal. But with zinc, there is an additional problem. Zinc metal sublimates very easily. Sublimation is the process by which a solid changes directly to a gas when heated, without first changing to a liquid. Anyone who wanted to make zinc from its ore would lose the zinc almost immediately by sublimation.

Of course, early people did not understand this process. They may very well have made zinc by heating its ores. But any zinc they made would have floated away immediately. Still, a process for extracting zinc from its ores was apparently invented in India by the 13th century. The process involves heating the zinc ore in a closed container. When zinc vapor forms, it condenses inside the container. It can then be extracted and used.

Ancient people were familiar with compounds and alloys of zinc. For example, there are brass objects from Palestine dating to 1300 B.C. Brass is an alloy of copper and zinc. The alloy may have been made by humans or found naturally in the earth. No one knows the origin of the brass in these objects.

The first European to describe zinc was probably Swiss physician [Paracelsus](#). Paracelsus was also an alchemist. [Alchemy](#) existed from about 500 B.C. to near the end of the 16th century. People who studied alchemy wanted to find a way to change lead, iron, and other metals into gold. Alchemy contained too much magic to be a real science. But it developed a number of techniques and produced many new materials. Paracelsus first wrote about zinc in the early 1500s. He described some properties of the metal. But he said he did not know what the metal was made of. Because of his report on the metal, Paracelsus is sometimes called the discoverer of zinc. The name zinc was first used in 1651.

2. Составление реферата к этому тексту.

3. Устный перевод текста (без словаря):

Technology is often a consequence of science and engineering – although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge. This new-found knowledge may then be used by engineers to create new tools and machines, such as semiconductors, computers, and other forms of advanced technology. In this sense, scientists and engineers may both be considered technologists; the three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

The exact relations between science and technology in particular have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century. The issue remains contentious – though most analysts resist the model that technology simply is a result of scientific research.

4. Оценка за участие в конференции.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (5 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.1. Практикум. - 272 с.
2. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.2. Грамматический минимум. Справочные материалы. - 148 с.
3. 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.
4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (А1): учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495261> (дата обращения: 08.02.2022).
5. 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>.
6. Английский язык для естественно-научных направлений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Полубиченко, Е. Э. Кожарская, Н. Л. Моргун, Л. Н. Шевырдяева; под редакцией Л. В. Полубиченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15168-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489569> (дата обращения: 08.02.2022).

Б. Дополнительная литература

1. Англо-русский словарь химико-технологических терминов / Е. С. Бушмелева, Л. К. Генг, А. А. Карпова, Т. П. Рассказова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08001-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493385> (дата обращения: 08.02.2022).
2. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений. English for Information Technology: учебное пособие для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492791> (дата обращения: 08.02.2022).
3. Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies: учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490272> (дата обращения: 08.02.2022).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

- Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
 - <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
 - <http://window.edu.ru/> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
 - <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
 - <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
 - <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);
 - <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;
 - <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box.
- Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:
 - <http://doaj.org/> – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира;
 - <https://www.doabooks.org/> – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;
 - <https://www.biomedcentral.com/> – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;
 - <https://arxiv.org/> – электронный ресурс arXiv; 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;
 - <http://www.mdpi.com/> – коллекция журналов MDPI AG; междисциплинарный 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;
 - <http://www.intechopen.com/> – издательство с открытым доступом InTech; 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;
 - <http://www.chemspider.com/> – база данных химических соединений ChemSpider; 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);
 - <http://journals.plos.org/plosone/> – Коллекция журналов PLOS ONE; 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;
 - <http://www.uspto.gov/> – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;
 - <http://worldwide.espacenet.com/> – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных

патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

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

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:

- 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>) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

10. 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 01.01.2022 составляет 1 719 785 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Перевод научно-технической литературы»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. 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.

11.4. 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.

№	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	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации	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», «Информатика»-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.

		на сайте ЭБС.	
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445- 10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744- 98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.

		любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
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	Научно- электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р- 3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший русский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 русских научно-технических журналов.

4	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт –	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	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	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-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.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.

		Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.
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	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

		С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
4	Справочно- правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580- 00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно- библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022 Сумма договора – 478 304.00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022 Сумма договора – 258 488 - 00 С 16.03.2022 по 15.03.2023 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы.	<i>Знать:</i> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. <i>Уметь:</i> – применять основные приемы перевода. <i>Владеть:</i> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода.	Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр) Оценка за подготовку реферата (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)
Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.	<i>Знать:</i> – основные способы достижения эквивалентности в переводе. <i>Уметь:</i> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм. <i>Владеть:</i> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основной иноязычной терминологией специальности.	Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу №1 (5 семестр)
Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.	<i>Знать:</i> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения	Оценка за контрольную работу № 3 (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)

	перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. <i>Уметь:</i> – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. <i>Владеть:</i> – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основной иноязычной терминологией специальности.	
Раздел 4. Особенности реферативного перевода.	<i>Знать:</i> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. <i>Уметь:</i> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением	Оценка за контрольную работу № 4 (5 семестр) Оценка за выполнение практических работ (5 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу №2 (5 семестр)

	грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. <i>Владеть:</i> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- 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
«Перевод научно-технической литературы»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Планетарные границы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена
профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
Н.П. Тарасовой;
ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
М.А. Мизиевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Планетарные границы»** относится к предметам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.05.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и химии окружающей среды.

Цель дисциплины – рассмотрение определения планетарных границ, уже пересеченные планетарные границы, а также причины и последствия нарушения планетарных границ. Отдельное внимание уделяется вопросам оценки планетарных границ для химического загрязнения.

Задачи дисциплины – дать углубленные знания в области природоохранной деятельности и природопользования, в частности в концепции планетарных границ, позволяющие выпускнику руководствуясь полученными знаниями принимать правильные решения в профессиональной деятельности.

Дисциплина **«Планетарные границы»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	

			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов. ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- концепцию планетарных границ и основные процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия;
- основы организации азотного и фосфорного циклов и подходы к оценке планетарных границ для данных биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях;
- общие подходы к оценке экологического, углеродного и химического следов;
- современную концепцию оценки жизненного цикла химических веществ в окружающей среде, современные подходы к обеспечению существования человека внутри заданных границ, включая международное и национальное регулирование, а также использование добровольных инициатив и систем менеджмента.

Уметь:

- идентифицировать приоритетные химические загрязнители;
- оценивать последствия нарушения планетарных границ;
- обобщать и представлять результаты оценки химического следа для любых заинтересованных лиц.

Владеть:

- современными компьютерными инструментами, используемыми для оценки поведения химических веществ в окружающей среде;
- методами сбора и организации данных необходимых для проведения расчетов в модели Vensim PLE;
- методами интерпретации получаемых результатов с точки зрения комплексной оценки воздействия химических веществ на окружающую среду и здоровье человека.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	3,1	112	84
Контактная самостоятельная работа	3,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		111,6	83,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

	Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы.	34	2	2	30
1.1	Концепция планетарных границ.	14	1	1	12
1.2	Процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере	20	1	1	18
2.	Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений.	64	10	10	44
2.1	Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы.	8	1	1	6
2.2	Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.	10	1	1	8
2.3	Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия. Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.	14	2	2	10
2.4	Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Моделирование климатических изменений.	12	2	2	8
2.5	Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.	10	2	2	6
2.6	Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем.	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов.	46	4	4	38
3.1	Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде.	22	2	2	18
3.2	Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.	24	2	2	20
	ИТОГО	144	16	16	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы

Введение, основные понятия дисциплины. Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

1.1 Концепция планетарных границ.

1.2 Процессы, происходящие в атмосфере.

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности. Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

Процессы, происходящие в гидросфере.

Гидросфера Земли. Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

Процессы, происходящие в литосфере.

Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений

2.1 Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы. Биогенные элементы. Роль биогенных элементов в живых организмах и в формировании планетарных границ. Биогеохимический цикл азота. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота. Биогеохимический цикл фосфора. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов фосфора.

2.2 Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.

2.3 Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия.

Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.

2.4 Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Роль океанических течений и ледяного покрова планеты, на формирование климата Земли. Моделирование климатических изменений.

2.5 Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.

2.6 Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем. Пути решения проблем нехватки пресной воды. Цели устойчивого развития, как инструмент для решения проблем нехватки пресной воды.

Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов

3.1 Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде. Безотходные и малоотходные технологии.

3.2 Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– концепцию планетарных границ и основные процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия;	+	+	+
2	– основы организации азотного и фосфорного циклов и подходы к оценке планетарных границ для данных биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях;	+	+	+
3	– общие подходы к оценке экологического, углеродного и химического следов;	+	+	+
4	– современную концепцию оценки жизненного цикла химических веществ в окружающей среде;	+	+	+
	Уметь:			
5	– идентифицировать приоритетные химические загрязнители;	+	+	+
6	– оценивать последствия нарушения планетарных границ, причет отдельное внимание должно быть очередь;	+	+	+
7	– обобщать и представлять результаты оценки химического следа для любых заинтересованных лиц.			+
	Владеть:			
8	– современными компьютерными инструментами, используемыми для оценки поведения химических веществ в окружающей среде;			+
9	– методами сбора и организации данных необходимых для проведения расчетов в модели Vensim PLE;		+	+
10	– методами интерпретации получаемых результатов с точки зрения комплексной оценки воздействия химических веществ на окружающую среду и здоровье человека.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	+	+	+
11	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+
		ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Ознакомление с понятием планетарных границ. Изучение концепции планетарных границ.	1
2	1	Рассмотрение процессов, происходящих в атмосфере. Ознакомление с строением атмосферы, ролью фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Рассмотрение проблемы парникового эффекта.	1
3	1	Изучение распределения концентрации озона в атмосфере, природного цикла озона. И проблемы разрушения озонового слоя. Рассмотрение проблемы кислотных дождей и процессов окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.	1
4	1	Рассмотрение процессов, происходящих в гидросфере. Виды вод на Земле. Изучение гидрологических циклов, глобальных экологических проблем гидросферы. Анализ основных причин, этапов и последствий закисления природных водоемов. Изучение стратификации природных водоемов, процессов эвтрофикации водоемов, выявление причины и анализ последствий.	1
5	1	Рассмотрение процессов, происходящих и литосфере. Изучение строения почвенного слоя, состава почв. Анализ роли живых организмов в формировании почвенного слоя. Изучение деградации почв. Водная и ветровая эрозия почв.	1
6	2	Изучение существующих подходов для оценки планетарных границ биогенных элементов (азота) на глобальном и региональном уровнях. Роль азота в живых организмах и в формировании планетарных границ.	1
7	2	Рассмотрение биогеохимического цикла азота. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота. Последствия антропогенных возмущений биогеохимических циклов азота.	1
8	2	Изучение существующих подходов для оценки планетарных границ биогенных элементов (фосфора) на глобальном и региональном уровнях. Роль фосфора в живых организмах и в формировании планетарных границ.	1
9	2	Рассмотрение биогеохимического цикла фосфора. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные	1

		возмущения биогеохимических циклов фосфора. Последствия антропогенных возмущений биогеохимических циклов фосфора.	
10	2	Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.	1
11	2	Потеря биоразнообразия. Изучение причин и последствий потери биоразнообразия. Уровень потери биоразнообразия. Рассмотрение взаимосвязи потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.	1
12	2	Изменения климата. Рассмотрение причин изменения климата и последствий. Анализ роли океанических течений и ледяного покрова планеты, на формирование климата Земли. Изучение моделей климатических изменений.	1
13	2	Окисление мирового океана. Изучение механизмов окисления мирового океана. Анализ причин окисления и последствий.	1
14	2	Мировое использование пресной воды. Рассмотрение проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем. Анализ путей решения проблем нехватки пресной воды.	1
15	2	Изучение целей устойчивого развития, как инструмента для решения проблем нехватки пресной воды.	1
16	3	Рассмотрение жизненных циклов химических веществ в окружающей среде. Анализ подходов к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде.	1

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Планетарные границы» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса
- подготовку к сдаче **зачета с оценкой** (7 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 4 контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена программой дисциплины.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе разделах 1 и 3, и 2 контрольной работы в разделе 2). Максимальная оценка за контрольные работы 1-4 (7 семестр) составляет по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Концепция планетарных границ.
2. Химическое загрязнение атмосферы. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Типы источников загрязнений.

Билет №2.

1. Влияние химического загрязнения атмосферы на живые организмы и материалы.
2. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.

Билет №3.

1. Сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Основные процессы, протекающие при окислении выхлопных газов в атмосферном воздухе.
2. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.

Билет №4.

1. Характеристика природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
2. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.

Билет №5

1. Загрязнение рек, озер и водохранилищ. Причины и последствия загрязнений.
2. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.
2. Биогеохимический круговорот фосфора.

Билет №2.

1. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора.
2. Проблема насыщения фосфором морей и океанов в результате деятельности человека.

Билет №3.

1. Биогеохимический круговорот азота.
2. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота.

Билет №4.

1. Проблема сокращения азота в атмосфере из-за деятельности человека.
2. Нарушение экосистем суши в результате деятельности человека.

Билет №5.

1. Смена экосистем под влиянием деятельности человека. Причины и последствия.
2. Биологическое разнообразие. Типы биологического разнообразия.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Проблема окисления океана.
2. Воздействие окисления на буферную систему океанов.

Билет №2.

1. Масштабы, причины и последствия нарушения буферной системы океанов.
2. Антропогенное влияние на мировой океан.

Билет №3.

1. Виды и источники загрязнения Мирового океана.
2. Загрязнение мирового океана нефтью и нефтепродуктами.

Билет №4.

1. Загрязнение мирового океана тяжелыми металлами.
2. Радиоактивное загрязнение мирового океана.

Билет №5.

1. Загрязнение мирового океана неорганическими веществами.
2. Тепловое загрязнение мирового океана.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Концепция планетарных границ.
2. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.

Билет №2.

1. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.
2. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.

Билет №3.

1. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.
2. Масштабы и последствия химического загрязнения гидросферы. Контроль за загрязнением гидросферы.

Билет №4.

1. Химическое загрязнение литосферы. Основные источники химического загрязнения литосферы.
2. Атмосферный аэрозоль как причина загрязнения атмосферы. Методы классификации аэрозолей и функции распределения аэрозольных частиц по размерам.

Билет №5.

1. Озоновый защитный слой планеты. Причины образования озоновых дыр над Антарктидой. Химические реакции образования и разрушения озона. Процессы, приводящие к нарушению «нулевого» цикла озона.
2. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Перечень примерных вопросов:

1. Концепция планетарных границ.
2. Химическое загрязнение атмосферы. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Типы источников загрязнений.
3. Влияние химического загрязнения атмосферы на живые организмы и материалы.
4. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.
5. Сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Основные процессы, протекающие при окислении выхлопных газов в атмосферном воздухе.
6. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.
7. Характеристика природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
8. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.
9. Загрязнение рек, озер и водохранилищ. Причины и последствия загрязнений.
10. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.
11. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.
12. Биогеохимический круговорот фосфора.
13. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора.
14. Проблема насыщения фосфором морей и океанов в результате деятельности человека.
15. Биогеохимический круговорот азота.
16. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота.
17. Проблема сокращения азота в атмосфере из-за деятельности человека.
18. Нарушение экосистем суши в результате деятельности человека.
19. Смена экосистем под влиянием деятельности человека. Причины и последствия.

20. Биологическое разнообразие. Типы биологического разнообразия. Проблема окисления океана.
21. Воздействие окисления на буферную систему океанов.
22. Масштабы, причины и последствия нарушения буферной системы океанов.
23. Антропогенное влияние на мировой океан.
24. Виды и источники загрязнения Мирового океана.
25. Загрязнение мирового океана нефтью и нефтепродуктами.
26. Загрязнение мирового океана тяжелыми металлами.
27. Радиоактивное загрязнение мирового океана.
28. Загрязнение мирового океана неорганическими веществами.
29. Тепловое загрязнение мирового океана
30. Концепция планетарных границ.
31. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.
32. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.
33. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.
34. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.
35. Масштабы и последствия химического загрязнения гидросферы. Контроль за загрязнением гидросферы.
36. Химическое загрязнение литосферы. Основные источники химического загрязнения литосферы.
37. Атмосферный аэрозоль как причина загрязнения атмосферы. Методы классификации аэрозолей и функции распределения аэрозольных частиц по размерам.
38. Озоновый защитный слой планеты. Причины образования озоновых дыр над Антарктидой. Химические реакции образования и разрушения озона. Процессы, приводящие к нарушению «нулевого» цикла озона.
39. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «*Планетарные границы*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю»
Зав.кафедрой
Н.П. Тарасова

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА ЮНЕСКО
«ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**Учебный курс «Планетарные границы»
БИЛЕТ № 1**

1. Концепция планетарных границ.
2. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Устойчивое развитие: учебное пособие для вузов / Т. В. Вацалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 186 с.
2. Экология. Основы рационального природопользования: учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 253 с.
3. Основы природопользования и природообустройства: учебник для вузов / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков; под редакцией В. Е. Курочкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 304 с.
4. Экология: учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 539 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера Издательство: БИНОМ, 2013. - 109 с.
2. Зеленые технологии и устойчивое развитие Учебное пособие / И.В. Агеева, О.В. Беднова и др.; под общ. ред. Тарасовой Н.П. – Тамбов: Из-во Першина Р.В., 2014. – 165 с.
3. Д. Медоуз и др. За пределами роста. 30 лет спустя. М: ИКЦ «Академкнига», 2007. -342с.
4. Промышленная экология: учебное пособие/ В.А. Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -382 с.
5. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие для вузов / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников и др. - М: Мир, 2002. - 368 с
6. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 228 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:

- Арктика. Экология и экономика. ISSN 2223-4594

- Теоретическая и прикладная экология. ISSN 1995-4301
- Экология. ISSN: 0367-0597
- Альтернативная энергетика и экология. ISSN 1608 – 8298
- Вода: химия и экология. ISSN 2072-8158
- Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. ISSN 1999-4508.
- Journal of Ecology. ISSN: 1365-2745.
- Journal of Applied Ecology. ISSN: 1365-2664.
- Journal of Animal Ecology. ISSN: 1365-2656.
- Functional Ecology. ISSN: 1365-2435.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.mnr.gov.ru>
- <http://voda.mnr.gov.ru>
- <http://rosleshoz.gov.ru/agency>
- <http://www.rosnedra.gov.ru>
- <http://rpn.gov.ru>
- <https://www.ipcc.ch>
- <http://vgistikhiya.ru/index.php>
- <http://atkinson.com>
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>
- <https://sustainabledevelopment.un.org>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 11, (общее число слайдов – 74);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы.	<i>Знает:</i> - концепцию планетарных границ; - процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия. <i>Владеет:</i> – базовыми теоретическими знаниями в области планетарных границ.	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр) Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)
Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений.	<i>Знает:</i> - существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях; <i>Умеет:</i> - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <i>Владеет:</i> - знаниями о глобальных региональных и локальных экологических проблемах, а также методах их решения; - основными принципами защиты природной среды от антропогенных воздействий; – методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	Оценка за контрольную работу №2, №3 (7 семестр) Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)

Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов.	<i>Знает:</i> - современные экологические проблемы; - о жизненных циклах химических веществ в окружающей среде; - современные подходы для создания условий гармоничного существования человека внутри планетарных границ. <i>Умеет:</i> - применять эти знания для создания условий гармоничного существования человека внутри планетарных границ. <i>Владеет:</i> - знаниями о подходах к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде; - знаниями о современных подходах для создания условий гармоничного существования человека внутри заданных планетарных границ.	Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр) Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Планетарные границы»**

основной образовательной программы

05.03.06. Экология и природопользование

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Природоохранное законодательство Российской Федерации»

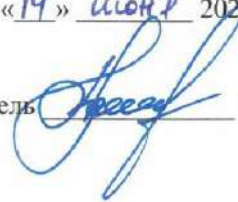
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки

**«Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ст. преподавателем кафедры социологии, психологии и права Украинцевым О.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии, психологии и права «17» мая 2023 г., протоколом №10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Природоохранное законодательство Российской Федерации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ права.

Цель дисциплины: выработка у обучающихся умений и навыков применения в практической деятельности норм природоохранного законодательства Российской Федерации; получение теоретических и практических знаний в области правового регулирования законодательства РФ, использования и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- освоение методик поиска нормативно-правовых актов, формирование понятийного аппарата, для обеспечения их юридически грамотного использования в изучаемой области;
- изучение вопросов правового регулирования охраны окружающей среды, организации рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности в современном российском законодательстве;
- приобретение навыков разрешения юридических задач и коллизий в области охраны окружающей среды, защиты экологических прав граждан и организаций, осуществляющих свою деятельность в химической промышленности, а также рационального природопользования

Дисциплина «Природоохранное законодательства Российской Федерации» преподаётся в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; нетерпимому отношению к проявлениям экстремизма, терроризма и умению противостоять им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции, экстремизма и терроризма УК-11.2 Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному и социально опасному поведению в различных сферах деятельности УК-11.3 Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному и социально опасному поведению (экстремизму и терроризму)

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное	ПК-5.1 Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями

технологической документации.	ого производства).	воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК 5.2 Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих их размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба. - ПК-5.3 Владеть знаниями нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.	работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- анализировать особенности взаимодействия человека с окружающей природной средой (средой обитания) на основе действующих нормативных правовых актов (НПА);
- правильно применять действующие НПА в своей работе и повседневной жизни.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- основные принципы природопользования и рационального использования природных ресурсов
- основные действующие НПА, посвященные охране окружающей природной среды и природопользованию;
- правовые основы природопользования в РФ
- приемы и методы, которые используются в РФ для эффективного природопользования и ООС.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы общие компетенции, включающими в себя способность:

Организовывать собственную деятельность, как специалиста в сфере природопользования и ООС, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях, связанных с отдельными аспектами природопользования и ООС.

В результате освоения курса «Природоохранное законодательство РФ» обучающиеся должны приобрести практический опыт, связанный с оценкой возможных негативных последствий как своей деятельности, так и деятельности иных людей, по соблюдению правил поведения в природе, а также превентивной деятельности государства в сфере природопользования и ООС

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	4,1	148	111
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(или другие виды самостоятельной работы)</i>		147,6	110,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Академ. часов	
				Прак. Зан.	Сам. работа
1	Общие вопросы природопользования и ООС	48	4	4	40
1.1	Понятие, предмет и методы правового регулирования природопользованием	24	2	2	20
1.2	Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ	24	2	2	20
2.	Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС	84	8	8	68
2.1	Контроль и надзор в сфере природопользования и ООС Система органов по контролю и надзору в сфере природопользования и ООС	21	2	2	17
2.2	Институт юридической ответственности за нарушение природоохранного законодательства	21	2	2	17
2.3	Институт международно-правового регулирования природопользованием и ООС	21	2	2	17
2.4	Институты нормирования, лицензирования и аудита в области природопользования и ООС	21	2	2	17
3.	Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.	48	4	4	40
3.1	Правовой режим землепользования и водопользования в РФ	24	2	2	20
3.2	Правовой режим иных компонентов окружающей природной среды (атм.воздух, недра, особо охраняемые природные территории)	24	2	2	20
	ИТОГО	180	16	16	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы природопользования и ООС

1.1. Общие вопросы природопользования и ООС

Понятие, предмет и методы правового регулирования природопользованием. Место специального курса среди отраслей российского права и их соотношение. Актуальность изучения учебной дисциплины. Введение в особенности специального курса, применительно к деятельности органов государственной власти и хозяйствующих субъектов.

Состав и полномочия федеральных органов исполнительной власти в части вопросов охраны окружающей среды и природопользования. История формирования федерального законодательства по вопросам охраны окружающей среды и природопользования.

1.2. Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ

Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ. Система действующих нормативных правовых актов. Соотношение федеральных и региональных нормативных правовых актов. Место правовых актов органов местного самоуправления. Законопроектная работа федеральных и региональных органов государственной власти по вопросам охраны окружающей среды и природопользования. Понятие права природопользования и ООС. Виды природопользования. Роль государства, субъектов РФ и ОМУ в регулировании вопросов природопользования и ООС. Государственные (административные) и негосударственные институты в сфере природопользования и ООС. Понятие собственности на природные ресурсы. Виды собственности: государственная, муниципальная и частная. Соотношение государственной собственности с иными видами собственности. Владение, распоряжение и пользование.оборот природных ресурсов в РФ.

Раздел 2. Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС

2.1. Контроль и надзор в сфере природопользования и ООС Система органов по контролю и надзору в сфере природопользования и ООС

Понятие надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Подготовка к проведению государственного экологического надзора и контроля. Отличие надзора от контроля в области природопользования. Форма и содержание правового акта о проведении проверки государственного экологического надзора. Последовательность и особенности проведения проверки. Процедура выявления и способы фиксации правонарушений. Составление протокола и акта проверки. Обжалование действий проверяемых и проверяющих, осуществленных в ходе проведения проверки.

2.2. Институт юридической ответственности за нарушение природоохранного законодательства

Понятие института юридической ответственности. Виды юридической ответственности: Уголовно-правовая, административно-правовая, дисциплинарная, гражданско-правовая. Характеристика различных видов ответственности. Правонарушения, преступления и проступки в сфере природопользования и ООС. Состав преступления (правонарушения). Его характеристики. Санкции за нарушения в области природопользования и ООС. Порядок привлечения к различным видам ответственности и обжалования решений органов госвласти по поводу применения санкционных мер.

Характеристика положений главы 8 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации и главы 26 Уголовного кодекса Российской Федерации в части санкций за правонарушения и преступления в области окружающей среды.

Обзор практики судебных решений по административным и уголовным делам по вопросам охраны окружающей среды.

2.3. Институт международно-правового регулирования природопользованием и ООС

Роль международных актов в области природопользования и ООС. Виды актов, их характеристика, порядок введения в силу на территории РФ. Конвенции, декларации, меморандумы. Некоторые аспекты юридической ответственности государств за нарушения природоохранного законодательства. Международные организации в сфере природопользования и ООС, их роль.

2.4. Институты нормирования, лицензирования и аудита в области природопользования и ООС

Цели возникновения экологического аудита и сфера его деятельности. Состав процедур осуществляемых экологическим аудитом. Соотношение государственного экологического контроля и экологического аудита. Последовательность действий, осуществляемых при проведении экологического аудита. Договорное оформление отношений по проведению экологического аудита.

Раздел 3. Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.

3.1. Правовой режим землепользования и водопользования в РФ

Общая характеристика и особенности различных видов природопользования. Основные аспекты землепользования, почвенным слоем. Основные аспекты недропользования. Основные аспекты водопользования, включая воды континентального шельфа.

3.2. Правовой режим иных компонентов окружающей природной среды (атм.воздух, недра, особо охраняемые природные территории)

Основные аспекты законодательства об атмосферном воздухе и околоземном космическом пространстве. Статус космического пространства. Основные аспекты пользования объектами растительного и животного мира. Основные аспекты лесопользования. Основные аспекты пользования территориями морей и океанов, Арктики и Антарктики. Правовой режим особо охраняемых территорий (заповедники, национальные парки, заказники и др.)

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	- основные принципы природопользования и рационального использования природных ресурсов		+	+	+
2	- основные действующие НПА, посвященные охране окружающей природной среды и природопользованию;		+	+	+
3	- правовые основы природопользования в РФ		+	+	+
4	- приемы и методы, которые используются в РФ для эффективного природопользования и ООС.			+	+
	Уметь:				
5	- анализировать особенности взаимодействия человека с окружающей природной средой (средой обитания) на основе действующих нормативных правовых актов (НПА)			+	+
6	- правильно применять действующие НПА в своей работе и повседневной жизни.				+
	Владеть:				
7	- навыками работы с правовыми актами.		+	+	+
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК			
8	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+	+
9		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы	+	+	+

10	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; нетерпимому отношению к проявлениям экстремизма, терроризма и умению противостоять им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции, экстремизма и терроризма			+
11		УК-11.2 Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному и социально опасному поведению в различных сферах деятельности			+
12		УК-11.3 Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному и социально опасному поведению (экстремизму и терроризму)			+
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК			+
10	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	+	+	+
11		ПК 5.2 Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба. -	+	+	+
12		ПК-5.3 Владеть знаниями нормативной правовой базы для выполнении проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Предмет, метод, система и источники экологического права	2
2	2	Право собственности на природные объекты. Право природопользования	2
3	2	Правовое регулирование нормирования качества окружающей природной среды».	2
4	2	Управление и контроль в области природопользования и охраны окружающей природной среды	2
5	3	Ответственность за экологические правонарушения	2
6	3	Деятельность правоохранительных органов по охране окружающей среды	2
7	4	Правовой режим использования и охраны земель	2
8	4	Международно-правовая охрана окружающей среды	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (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 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 дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 составляет по 20 баллов за каждую.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме тестирования (максимальная оценка 40 баллов). Все баллы должны быть набраны в семестре.

1. Природоохранное законодательство как отдельный институт экологического права.
2. Система источников природоохранного законодательства РФ. Юридические нормы, регулирующие предмет института. Система и метод правового регулирования правоотношений в области природопользования и ООС.
3. История развития правоотношений в сфере природопользования в России. Перспективы развития экологического законодательства в Российской Федерации.
4. Основные принципы права природопользования по законодательству Российской Федерации.
5. Международно-правовое регулирование природопользования и ООС в Российской Федерации. Международные организации как субъекты международного права в области ООС.
6. Основные принципы международного права окружающей среды.
7. Правоотношения в области природопользования и ООС: понятие, субъекты, объекты и содержание правоотношений (краткая характеристика). Основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
8. Понятие и гарантии права человека и гражданина на благоприятную окружающую среду.
9. Классификация и полномочия органов общей компетенции в области экологической безопасности населения.
10. Классификация и полномочия органов специальной компетенции в области природопользования и ООС.
11. Полномочия Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации в сфере экологических правоотношений.
12. Правовые основы нормирования в области охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация.
13. Понятие и виды надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Государственный экологический надзор. Назначение, состав, краткая характеристика.
14. Назначение и основные виды негосударственных видов контроля по Российскому законодательству. Краткая характеристика.
15. Экологический мониторинг. Понятие, содержание, цели, характеристика.
16. Назначение, цели, содержания оценки воздействия на окружающую среду.
17. Понятие, субъекты, объекты и виды экологической экспертизы. Характеристика правового регулирования.
18. Общая характеристика, понятие и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС
19. Содержание административной ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС. Порядок привлечения граждан, юридических и должностных лиц к административной ответственности.
20. Содержание уголовной ответственности за преступления в сфере природопользования и ООС. Порядок привлечения граждан к уголовной ответственности. Основные составы статей УК РФ за нарушения природоресурсного и экологического законодательства.

21. Понятие и основные виды. Основания и порядок возмещения вреда причиненного окружающей природной среде в результате правонарушений (преступлений).
22. Основания и порядок возмещения вреда здоровью и имуществу человека, причиненного негативным воздействием окружающей среды.
23. Особенности правового режима экологически неблагоприятных территорий. Понятие и основные виды. Краткая характеристика.
24. Федеральный закон Российской Федерации 2002 г. «Об охране окружающей природной среды». Краткая характеристика, основные положения.
25. Особенности правового режима зон чрезвычайной экологической ситуации. Понятие, общая характеристика, особенности правового регулирования.
26. Особенности правового режима государственных природных заповедников и заказников. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
27. Особенности правового режима национальных и природных парков, памятников природы. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
28. Особенности правового режима лечебно-оздоровительных местностей и курортов, дендрологических парков и ботанических садов. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
29. Эколого-правовое регулирование охраны земель и недр. Содержание, краткая характеристика.
30. Эколого-правовое регулирование охраны лесов. Содержание, краткая характеристика.
31. Эколого-правовое регулирование охраны вод. Содержание, краткая характеристика.
32. Эколого-правовое регулирование растительного и животного мира в РФ.
33. Эколого-правовое регулирование внешних морей и океанического пространства.
34. Эколого-правовое регулирование охраны атмосферного воздуха и озонового слоя планеты. Содержание, краткая характеристика.
35. Актуальные направления государственной политики РФ в сфере природопользования и экологической безопасности. Государственные и региональные экологические программы.

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

1. Природоохранное законодательство как отдельный институт экологического права.
2. Система источников природоохранного законодательства РФ. Юридические нормы, регулирующие предмет института. Система и метод правового регулирования правоотношений в области природопользования и ООС.
3. История развития правоотношений в сфере природопользования в России. Перспективы развития экологического законодательства в Российской Федерации.
4. Основные принципы права природопользования по законодательству Российской Федерации.
5. Правоотношения в области природопользования и ООС: понятие, субъекты, объекты и содержание правоотношений (краткая характеристика). Основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений.

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

1. Понятие и виды надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Государственный экологический надзор. Назначение, состав, краткая характеристика.
2. Назначение и основные виды негосударственных видов контроля по Российскому законодательству. Краткая характеристика.
3. Назначение, цели, содержания оценки воздействия на окружающую среду.

4. Понятие, субъекты, объекты и виды экспертизы в сфере природопользования и ООС. Характеристика правового регулирования.
5. Общая характеристика, понятие и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС

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

1. Федеральный закон Российской Федерации 2002 г. «Об охране окружающей природной среды». Краткая характеристика, основные положения.
2. Особенности правового режима государственных природных заповедников и заказников. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
3. Особенности правового режима национальных и природных парков, памятников природы. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
4. Особенности правового режима лечебно-оздоровительных местностей и курортов, дендрологических парков и ботанических садов. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
5. Эколого-правовое регулирование охраны земель и недр. Содержание, краткая характеристика.

**8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины
(5 семестр – вид контроля зачет с оценкой)**

Итоговый контроль проводится путем тестирования по всем ранее изученным темам. Тест содержит 10 вопросов, каждый оценивается в 4 балла. Время на проведение тестирования ограничивается временным интервалом.

Варианты наборов проверочных тестовых заданий для микширования

Вариант 1

- 1. Недра – это ...**
 - 1) часть земной коры, расположенная ниже водоносного горизонта, простирающаяся до ядра Земли.
 - 2) часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
 - 3) часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя и дна водоемов и водотоков, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
- 2. Вопросы недропользования находятся:**
 - 1) в исключительном ведении РФ.
 - 2) в совместном ведении РФ и субъектов РФ.
 - 3) в ведении субъектов РФ.
- 3. Недра находятся...**
 - 1) в собственности РФ,
 - 2) в государственной собственности,
 - 3) в собственности РФ, субъектов РФ, муниципальных образований,

4) во всех формах собственности, предусмотренных действующим законодательством.

4. Участки недр...

- 1) могут участвовать в обороте без ограничений,
- 2) оборот недр ограничен,
- 3) оборот недр запрещен,
- 4) не могут являться предметом купли – продажи, мены, дарения, вклада, наследования, залога, но могут находиться в пользовании.

5. Полезные ископаемые, добытые из недр, могут находиться...

- 1) только в собственности РФ,
- 2) только в собственности субъектов РФ,
- 3) в собственности муниципальных образований,
- 4) в частной собственности,
- 5) во всех формах собственности.

6. Государственное управление недрами осуществляет...

- 1) Роскомнедр,
- 2) Министерство природных ресурсов и экологии,
- 3) Госкомнедр.

7. Виды пользования недрами:

- 1) геологическое изучение без существенного нарушения целостности недр,
- 2) поиск и оценка месторождений,
- 3) разведка и добыча полезных ископаемых,
- 4) использование отходов горнодобывающего и перерабатывающего производства,
- 5) строительство и эксплуатация подземных сооружений, связанных с добычей полезных ископаемых,
- 6) образование особо охраняемых геологических объектов,
- 7) строительство и эксплуатация подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых,
- 8) сбор геологических коллекционных материалов.

8. Сроки пользования недрами:

- 1) для геологического изучения – до 5 лет,
- 2) для добычи полезных ископаемых - до 25 лет,
- 3) для строительства и эксплуатации подземных сооружений – до 20 лет,
- 4) для изучения и добычи полезных ископаемых – бессрочно,
- 5) для добычи подземных вод – до 25 лет,
- 6) для добычи полезных ископаемых на основании предоставленного краткосрочного права пользования – до 5 лет.

9. Основными критериями для выявления победителя при проведении конкурса на право пользования участками недр являются:

- 1) научно – технический уровень программ геологического изучения и использования недр,
- 2) полнота извлечения полезных ископаемых,
- 3) вклад в социально – экономическое развитие территории,
- 4) сроки реализации программ,

- 5) учет интересов национальной безопасности РФ,
- 6) мероприятия по охране недр.

10. Основными критериями при выявлении победителя аукциона на право пользования участками недр являются:

- 1) размер одноразового платежа за пользование участками недр,
- 2) наиболее эффективные условия по охране недр,
- 3) наилучшие условия инвестиций,
- 4) более эффективные геолого – технические условия.

11. В каких случаях гражданин может обратиться в суд за защитой своего права на получение экологической информации?

- 1) если он заболел астмой
- 2) если Комитет по охране окружающей среды не ответил на запрос через 7 дней
- 3) если областное управление гидрометеорологии отказало в предоставлении информации
- 4) если в газете опубликованы ложные сведения о погоде

12. Какой государственный орган управляет национальными парками?

- 1) Госкомэкология РФ
- 2) Министерство природных ресурсов и экологии РФ
- 3) Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
- 4) Министерство культуры РФ.

13. Какие вопросы экологического характера относятся к исключительной компетенции федеральных органов РФ?

- 1) Природопользование
- 2) обеспечение экологической безопасности
- 3) программа экологического развития РФ
- 4) разграничение государственной собственности на природные объекты

14. Разграничение полномочий в области охраны окружающей среды между РФ и субъектами РФ осуществляется:

- 1) Конституцией РФ и договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ
- 2) Федеративным договором, Конституцией РФ и договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ
- 3) Конституцией РФ, Федеративным договором и федеральными законами
- 4) Федеральными законами и соглашениями о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ

15. Заключение государственной экологической экспертизы приобретает обязательную юридическую силу:

- 1) после положительного единогласного голосования членов экспертной комиссии по заключению экологической экспертизы
- 2) после утверждения заключения экологической экспертизы специально уполномоченным органом
- 3) после утверждения ОВОС и заключения экологической экспертизы федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- 4) после положительного голосования квалифицированного большинства членов экспертной комиссии по заключению экологической экспертизы.

16. Понятие экологического права

- 1) совокупность юридических норм, предназначенных для регулирования отношений, связанных с окружающей средой
- 2) совокупность юридических норм, предназначенных для обеспечения экологической безопасности
- 3) отрасль права, регулирующая отношения, связанные с загрязнением окружающей среды
- 4) подотрасль права, регулирующая отношения в области охраны окружающей среды и природопользования

17. Субъекты РФ имеют право устанавливать более строгие требования в области охраны окружающей среды

- 1) в случае необходимости защиты права собственности субъектов РФ на природные объекты
- 2) в случае обеспечения защиты здоровья населения
- 3) в соответствии со статьей 76 Конституции РФ
- 4) в соответствии со статьей 77 Конституции РФ

18. Каким является правовой статус заповедника?

- 1) общественное объединение
- 2) научно-исследовательский институт
- 3) предприятие для разведения диких животных
- 4) природоохранное учреждение

19. Граждане имеют право предъявить иск о прекращении экологически вредной деятельности предприятия

- 1) Конституционный суд РФ
- 2) в конституционные (уставные) суды субъектов РФ
- 3) в суды общей юрисдикции
- 4) в арбитражные суды

20. Что такое биосферные заповедники

- 1) заповедники, включенные в международную сеть наблюдения на состоянии окружающей среды
- 2) заповедники, включенные в список международных объектов природного наследия человечества
- 3) заповедники, предназначенные для охраны биоразнообразия
- 4) заповедники, предназначенные для изучения изменений в состоянии окружающей среды под воздействием человеческой деятельности

21. За нарушение нормативов ПДК окислов азота в атмосферном воздухе предусмотрена

- 1) уголовная ответственность по статье 251 УК РФ
- 2) административная ответственность по статье 77 КОАП РФ
- 3) никакой ответственности
- 4) гражданско-правовая ответственность по правилам гражданского и экологического законодательства

22. Кто отвечает за охрану памятников природы

- 1) орган исполнительной власти субъекта РФ
- 2) специально уполномоченный орган РФ
- 3) общество охраны природы
- 4) землепользователь

23. Что такое мониторинг окружающей среды

- 1) система сведений об окружающей среде
- 2) сбор информации о загрязнении окружающей среды
- 3) исследование и оценка состояния окружающей среды
- 4) учет изменений состояния окружающей среды

24. Допускается ли индивидуальное жилищное строительство в водоохранных зонах

- 1) Да, но только за пределами прибрежной защитной полосы
- 2) Да, но только при условии соблюдения ограничений на природопользование в этих зонах
- 3) Да, но только при условии соблюдения ограничений на строительство
- 4) Не допускается

Вариант 2

1. Решение об утверждении перечня участков недр, право пользования которыми устанавливается на условиях раздела продукции принимается:

- 1) на основании Федерального закона,
- 2) по решению Правительства РФ,
- 3) по решению специально уполномоченного государственного органа субъекта РФ,
- 4) по решению Правительства РФ при наличии заключения государственного органа субъекта РФ,
- 5) по решению органа местного самоуправления.

2. Решение об утверждении Перечня участков недр принимает Правительство РФ, если...

- 1) месторождение нефти до 50 млн. тонн,
- 2) месторождение коренного золота до 1 тонны,
- 3) месторождения газа до 250 тонн куб. метров,
- 4) полезные ископаемые, не относящиеся к стратегическим видам полезных ископаемых,
- 5) полезные ископаемые, являющиеся валютными ценностями,
- 6) месторождения газа до 25 млн. тонн куб. метров,
- 7) месторождения нефти до 25 млн. тонн,
- 8) месторождения россыпного золота до 50 тонн.

3. Для оформления лицензии заявитель предоставляет:

- 1) заявление,
- 2) копии учредительных документов,
- 3) копию СОГРа,
- 4) заключение экологической экспертизы,
- 5) сведения о технологических и технических возможностях выполнения работ,
- 6) сведения о квалификации персонала,
- 7) копия свидетельства о постановке на налоговый учет.

4. Виды лицензий на пользование недрами:

- 1) для геологического изучения недр,
- 2) для создания особо охраняемых объектов,
- 3) для добычи полезных ископаемых,
- 4) для создания геологических коллекций,

- 5) для строительства и эксплуатации подземных сооружений,
- 6) для изучения и добычи полезных ископаемых.

5. Отчетность, предоставляемая в федеральный и территориальные фонды геологической информации, предприятиями, осуществляющими разведку и добычу полезных ископаемых, включает в себя:

- 1) сведения о количестве и качестве запасов полезных ископаемых,
- 2) тип месторождений,
- 3) способ отработки,
- 4) безопасное ведение работ,
- 5) страхование ответственности,
- 6) очистка территорий от загрязнений после завершения работ.

6. Сторонами соглашения о разделе продукции являются:

- 1) РФ в лице Правительства РФ,
- 2) субъекты РФ в лице своих органов государственной власти,
- 3) муниципальные образования в лице органа местного самоуправления,
- 4) инвесторы.

7. Инвесторами по соглашению о разделе продукции являются:

- 1) граждане РФ,
- 2) иностранные граждане,
- 3) лица без гражданства,
- 4) лица с двойным гражданством,
- 5) российские юридические лица,
- 6) иностранные юридические лица,
- 7) объединения юридических лиц.

8. Соглашение о разделе продукции заключается с победителем конкурса или аукциона в срок не позднее...

- 1) одного года со дня объявления условий конкурса или аукциона,
- 2) 6 месяцев со дня объявления результатов конкурса или аукциона,
- 3) 6 месяцев со дня объявления условий конкурса или аукциона.
- 4) одного года со дня объявления результатов конкурса или аукциона

9. Особо охраняемые природные территории - это:

- 1) участки земли, где располагаются природные комплексы и объекты, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны
- 2) участки водной поверхности и воздушного пространства, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны,
- 3) участки недр, земли, водной поверхности, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны,
- 4) участки земли, водной поверхности и воздушного пространства, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны

10. Виды особо охраняемых природных территорий:

- 1) заповедник,
- 2) заказник,
- 3) национальный парк,

- 4) водоохранная зона,
- 5) санитарная зона,
- 6) зеленая зона,
- 7) дендрариум,
- 8) ботанический сад,
- 9) природный парк,
- 10) памятник природы,
- 11) городской парк,
- 12) памятник садово - паркового искусства,
- 13) биологические станции,
- 14) речные системы.

11. К особо охраняемым природным территориям федерального значения относятся:

- 1) заповедник,
- 2) заказник,
- 3) национальный парк,
- 4) водоохранная зона,
- 5) санитарная зона,
- 6) зеленая зона,
- 7) дендрариум,
- 8) ботанический сад,
- 9) природный парк,
- 10) памятник природы,
- 11) городской парк,
- 12) памятник садово - паркового искусства,
- 13) биологические станции,
- 14) речные системы.

12. Цели ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий:

- 1) оценка состояния природно-заповедного фонда,
- 2) оценка количества и качества земель природно-заповедного фонда,
- 3) определение перспектив развития сети особо охраняемых природных территорий,
- 4) учет территорий при планировании социально - экономического развития субъектов,
- 5) повышения государственного контроля за использованием особо охраняемых природных территорий,
- 6) ведения учета сделок с землями особо охраняемых природных территорий.

13. Объявление природных комплексов и объектов памятником природы влечет:

- 1) изъятие земли у законных владельцев,
- 2) установление особого правового режима земель без их изъятия.

14. Зоны ботанических садов подразделяются на:

- 1) экспозиционная,
- 2) заповедная,
- 3) рекреационная,

- 4) зона хозяйственного назначения,
- 5) научно - экспериментальная,
- 6) административная,
- 7) особо охраняемая зона.

15. Какой из названных вопросов относится к предметам совместного ведения государственных органов РФ и субъектов РФ?

- 1) определение статуса континентального шельфа
- 2) режим пограничных зон
- 3) метеорологическая служба
- 4) экологическая информация

16. Какие из названных кодексов могут быть правомерно изданы законодательными органами субъекта РФ?

- 1) Уголовный
- 2) Воздушный
- 3) Налоговый
- 4) Водный

17. Граждане и организации имеют право обратиться в Конституционный суд РФ

- 1) с жалобой на нарушение собственных прав и свобод законом, подлежащим применению в конкретном деле
- 2) с жалобой на нарушение собственных прав и свобод законом, примененном в конкретном деле
- 3) с жалобой на нарушение прав и свобод лиц законом, примененном в конкретном деле
- 4) с жалобой на нарушение прав и свобод лиц законом, примененном или подлежащим применению в конкретном деле

18. Информация гражданам и общественным экологическим организациям о лесном фонде

- 1) не подлежит предоставлению, т.к. относится к государственной тайне
- 2) предоставляется только при условии внесения необходимой платы
- 3) предоставляется по заявлению заинтересованных лиц бесплатно
- 4) предоставляется по усмотрению государственного органа, в ведении которого находится лесной фонд

19. На территории государственных природных заповедников запрещается

- 1) ведение деятельности, противоречащей задачам государственного природного заповедника
- 2) ведение деятельности, ведущей к ухудшению состояния природных объектов государственных природных заповедников
- 3) всякое вмешательство человека в природные процессы
- 4) строительство зданий и сооружений

20. Какой правоохранительный орган обладает полномочиями по предотвращению экологических правонарушений на территории РФ

- 1) Управление милиции по предупреждению экологических правонарушений МВД РФ
- 2) Природоохранные прокуратуры

- 3) Экологические суды
- 4) Управление государственного инспекционного контроля МПР РФ

21. К руководству горными работами допускаются

- 1) лица, имеющие специальную подготовку
- 2) лица, имеющие соответствующее образование
- 3) лица, имеющие соответствующую квалификацию
- 4) любые лица

22. За совершение экологических правонарушений должностные лица и граждане привлекаются к

- 1) административной, гражданско-правовой, материальной, уголовной и дисциплинарной ответственности
- 2) административной, дисциплинарной, уголовной и гражданско-правовой ответственности
- 3) гражданско-правовой, дисциплинарной, материальной и административной ответственности
- 4) гражданско-правовой, эколого-правовой, административной и дисциплинарной ответственности

23. В соответствии с режимом Байкальской природной территории в ее пределах

- 1) запрещается строительство новых хозяйственных объектов без положительного заключения государственной экологической экспертизы и разрешения, утвержденного постановлением Правительства РФ
- 2) запрещается любое новое строительство
- 3) разрешается новое строительство при условии, что оно не вызовет изменение гидрологического режима водосборного бассейна
- 4) разрешается новое строительство при условии положительного заключения государственной экологической экспертизы

24. Государственная экологическая экспертиза проводится с целью

- 1) определения возможности реализации хозяйственных проектов
- 2) проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологической безопасности общества
- 3) проверки соответствия экологической и иной деятельности экологическим требованиям
- 4) проверки соответствия экологической и иной деятельности экологическим требованиям и определения возможности реализации хозяйственных проектов

25. Участки территории РФ объявляются регионами чрезвычайной экологической ситуации

- 1) Указами Президента РФ
- 2) Не объявляются
- 3) Решениями Правительства РФ
- 4) Решением МЧС РФ

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

1. Вартапетов, Л. Г. Экологическая орнитология : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Г. Вартапетов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с.
2. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.

Дополнительная литература

1. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 111 с.
2. Трифонова, Т. А. Гигиена и экология человека : учеб. пособие для СПО / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с.
3. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с.
4. Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).
 - Справочная правовая система «Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (общее число слайдов – 325);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 750);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

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: 14.05.2020).
- 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: 14.05.2020).

– 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: 14.05.2020).

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: 14.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

10. 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 01.01.2021 г. составляет 1 715 452 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология профессиональной деятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1 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.

11.2 Учебно-наглядные пособия:

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

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

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

11.4 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.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Возможность дистанционного использования
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие вопросы природопользования и ООС	<i>Знает:-</i> - теоретические основы общего и специального природопользования; соотношения термодинамики поверхностных явлений. - основы учения об атмосфере, гидросфере, биосфере - основные законы, регулирующие природопользование в РФ, а также основные правовые институты, регулирующие соответствующий оборот.	Оценка за контрольную работу 1
Раздел 2. Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС	<i>Знает:</i> -основные законы, регулирующие природопользование в РФ, а также основные правовые институты, регулирующие соответствующий оборот. <i>Умеет:</i> -использовать теоретические навыки в своей практической деятельности. -прогнозировать влияние различных факторов на состояние окружающей природной среды; <i>Владеет:</i> -навыками рассмотрения возможных вариантов решения правовой задачи, оценивания их достоинства и недостатки; - теоретическими знаниями и подходами по совершенствованию и применению природоохранного законодательства	Оценка за контрольную работу 2
Раздел 3. Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.	<i>Знает:</i> -теоретические основы общего и специального природопользования; -сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции, экстремизма и терроризма <i>Умеет:</i> - использовать соответствующие нормативные акты при решении различных практических и теоретических задач в природоохранной сфере. -оформлять основные правовые акты, используемые юридическими лицами в свой	Оценка за контрольную работу 3 Оценка за зачёт с оценкой

	повседневной деятельности применительно к вопросам экологии, природопользования и ООС. -реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному и социально опасному поведению в различных сферах деятельности Владеет: -теоретическими знаниями и подходами по совершенствованию и применению природоохранного законодательства - методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному и социально опасному поведению (экстремизму и терроризму)	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Природоохранное законодательство Российской Федерации»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Природоохранные аспекты промышленного производства»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» В.А. Кузнецовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Природоохранные аспекты промышленного производства» относится к части Б1.В дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, математики, биологии, общей биологии.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний и компетенций, профессиональных умений и навыков в области организации малоотходных промышленных производств на основе методов обезвреживания твердых, жидких и газообразных загрязняющих веществ.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение причин образования отходов в различных отраслях промышленности;
- изучение методов минимизации воздействия промышленных производств и коммунального хозяйства на состояние окружающей среды;
- формирование у студентов навыков комплексного решения проблем при организации техногенного кругооборота и создании безотходных производств.

Дисциплина «Природоохранные аспекты промышленного производства» преподаётся в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

УК-8.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-6.1; ПК-6.2

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.3 Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

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: экспертно-аналитический				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1 Знает методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий. ПК-6.2. Умеет проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).

Тип задач профессиональной деятельности: культурно-просветительский				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1 Знает основы формирования стратегии эколого-просветительской деятельности ПК-7.2 Умеет использовать подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия химической технологии;
- основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды;
- методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды;
- концепции «безотходной технологии»;

Уметь:

- оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности;
- определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды;
- находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды;

Владеть:

- навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов;
- навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объём дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Виды контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
1.	Раздел 1. Техногенный кругооборот веществ.	20	4	4	12
1.1	Ведение. Основные направления развития человечества. Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке.	5	1	1	3
1.2	Основные понятия в химической технологии. Отходы производства и потребления.	5	1	1	3
1.3	Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ.	5	1	1	3
1.4	Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Основные пути минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду при внедрении мало затратных и без затратных мероприятий.	5	1	1	3
2.	Раздел 2. Рациональное использование атмосферного воздуха.	17	4	3	10
2.1	Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации.	5	1	1	3
2.2	Очистка отходящих газов от аэрозолей	5	1	1	3
2.3	Очистка промышленных выбросов от газообразных примесей	7	2	1	4
3.	Раздел 3. Рациональное использование водных ресурсов.	20	4	4	12
3.1	Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий.	8	2	2	4
3.2	Физико-химические методы процессов очистки сточных вод, достоинства, недостатки, аппаратное оформление	6	1	1	4
3.3	Биохимические методы очистки сточных вод.	6	1	1	4
4.	Раздел 4. Обращение с твердыми отходами производства и потребления.	15	2	3	10
4.1	Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы.	8	1	2	5
4.2	Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов.	7	1	1	5
5.	Раздел 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов. Заключение.	18	4	2	14
5.1	Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов	9	2	1	7
5.2	Примеры создания экологически безопасных производств на базе комплексной переработки.	9	2	1	7
Подготовка к зачету		18			18
Самостоятельная работа в семестре					58
Всего часов		108	16	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Техногенный кругооборот веществ.

1.1 Основные направления развития человечества. Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке.

1.2 Основные понятия в химической технологии. Отходы производства и потребления. Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию.

1.3 Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ. Материальные и энергетические балансы предприятий. Комплексное использование сырья и энергии. Основные пути минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду при внедрении мало затратных и без затратных мероприятий. Понятие об эколого-экономических системах.

1.4 Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Организация замкнутых циклов в производстве. Учет нормирования нагрузки на окружающую среду при организации мало- и безотходного производства и регионе.

Раздел 2. Рациональное использование воздуха.

2.1. Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации.

2.2. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Основные методы, достоинства и недостатки особенности их использования и аппаратного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии.

2.3. Очистка промышленных выбросов от газообразных примесей (хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода). Замкнутые газооборотные циклы. Причины образования оксидов серы и азота в отходящих газах и методы их удаления.

Раздел 3. Рациональное использование воды.

3.1. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Ресурсы пресной воды. Водный баланс. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения загрязнения и объема сточных вод.

3.2. Физико-химические методы процессов очистки сточных вод, достоинства, недостатки, аппаратное оформление. Классификация основных методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Удаление растворенных примесей (мембранные, электрохимические методы). Очистка сточных вод, основанная на фазовых переходах (выпарка, дистилляция, кристаллизация). Опреснение воды. Использование сорбционных методов очистки природных и сточных вод.

3.3. Биохимические методы очистки сточных вод. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.

Раздел 4. Обращение с отходами производства и потребления.

4.1. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов.

4.2. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Порядок

накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

Раздел 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов.

5.1. Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов, путей снижения воздействия на состояние окружающей среды, создания мало- и безотходных производств в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических и биохимических предприятиях. Территориально производственные комплексы ТПК и эколого-промышленные парки.

5.2. Примеры создания экологически безопасных производств на базе комплексной переработки фосфорсодержащих руд (апатито-нефелиновые породы, руды Ковдорского месторождения и т.д.), руд цветных металлов (Норильский и другие комплексы), сырья нефте- и газосодержащих месторождений (Тюменский и Астраханский комплексы и т.д.). Перспективы и основные этапы решения проблемы рационального природопользования и организации устойчивого функционирования народного хозяйства.

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	– основные понятия химической технологии;	+				
2	– основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды;		+	+	+	+
3	– методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды;		+	+	+	
4	– концепции «безотходной технологии».					+
	Уметь:					
5	– оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности;	+				+
6	– определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды;	+	+	+		
7	– находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды;		+	+	+	
	Владеть:					
8	– навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов;				+	+
10	– навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.		+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.3. Владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1 Знает методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий. ПК-6.2. Умеет проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг.	+	+	+	+

	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1 Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	+	+	+	+
		ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч. (разделы 1,3 по 4 часа, разделы 2,4 по 3 часа; раздел 5 – 2 часа).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке. Основные понятия в химической технологии. Отходы производства и потребления. Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Решение задач.	2
2	1	Техногенный круговорот веществ. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Организация замкнутых циклов в производстве. Материальные и энергетические балансы предприятий. Решение задач.	2
3	2	Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Источники и причины образования газообразных соединений азота и серы в промышленности и на транспорте. Решение задач.	2
4	2	Очистка промышленных выбросов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота, хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газооборотные циклы.	1
5	3	Водный баланс. Основные системы и проблемы водопотребления и водоотведения промышленных предприятий. Пути уменьшения загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.	1
6	3	Классификация основных Методов очистки сточных вод. Физико-химические методы процессов очистки, достоинства, недостатки, аппаратное оформление. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Удаление растворенных примесей (мембранные, электрохимические методы). Биохимические методы очистки. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы. Решение задач.	2

7	3	Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки.	1
8	4	Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов.	1
9	4	Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.	2
10	5	Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических и биохимических предприятиях. Территориально производственные комплексы ТПК и эколого-промышленные парки. Перспективы и основные этапы решения проблемы рационального природопользования и организации устойчивого функционирования народного хоз	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Природоохранные аспекты промышленного производства» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Природоохранные аспекты промышленного производства» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 58 часов в 6 семестре, плюс 18 ч подготовка 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;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета и 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 2 контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов) итогового контроля в форме зачета (максимальная оценка 40 баллов), все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Подготовка реферата – доклада –презентации максимальная оценка 20 баллов.

Не более 1 доклада в семестр.

Темы рефератов:

1. Методы стимулирования развития безотходных или чистых производств.
2. Методы стимулирования природоохранной деятельности.
3. Экологическая этика.
4. Предпосылки устойчивого развития общества.
5. Пути решения проблем устойчивого развития общества.
6. Ноосфера по Вернадскому и устойчивое развитие.
7. Пути создания техногенного кругооборота веществ.
8. Биогеохимический и техногенный круговорот веществ.
9. Пути решения экологических проблем больших городов.
10. Безотходное производство – красивая идея или суровая необходимость?
11. Пути решения проблемы твёрдых бытовых отходов.
12. Обезвреживание и использование токсичных промышленных отходов при производстве керамических материалов.
13. Обезвреживание и использование токсичных промышленных отходов при производстве цемента.
14. Безотходные территориально-производственные комплексы.
15. Эко-промышленные парки.
16. Основные экологические проблемы энергетики.
17. Экологические проблемы чёрной металлургии.
18. Экологические проблемы цветной металлургии.
19. Основные экологические проблемы нефтеперерабатывающей промышленности.
20. Химическое загрязнение окружающей среды.
21. «Тепловое загрязнение» окружающей среды.
22. Энергоёмкость экономики и энергосбережение.
23. Экологические проблемы производства энергии.
24. Новые процессы комплексной переработки полиметаллических сульфидных руд в цветной металлургии
25. Регенерация и обезвреживание цветных металлов из отходов гальванических производств.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы.
Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.
Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.
Максимальная оценка каждого вопроса -10 баллов.

Вариант 1.1.

1. Основные принципы и господствующие философии в различных направлениях развития человечества. Экологическая парадигма, формы и важнейшие события в области охраны природы в XXI веке.
2. Какие подходы к классификации источников загрязнения атмосферы Вы знаете?

Вариант 1.2.

1. Какие основные принципы нужно учитывать при организации безотходных производств?
2. Какие достоинства и недостатки имеются у аммиачно-циклического метода очистки дымовых газов от SO₂?

Вариант 1.3.

1. В чём разница в понятии отходов производства и потребления?
2. Какие методы уменьшения образования оксидов азота при сжигании топлива Вы знаете?

Разделы 3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.
Максимальная оценка–20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.
Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вариант 2.1.

1. Как работает АЭС? Какое воздействие АЭС оказывает на окружающую среду. Ваше представление о ядерно-топливном цикле.
2. Каковы плюсы и минусы ионообменного метода очистки сточных вод?

Вариант 2.2.

1. Почему избыток энергии опаснее, чем ее недостаток?
2. Основные проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами. Пути переработки твердых коммунальных отходов.

Вариант 2.3.

1. Какое воздействие на состояние окружающей среды оказывают электростанции работающие на угле?
2. Основные мировые тенденции в области обращения с отходами?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов, Билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20баллов.

Вариант 1.

1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
2. Какой из методов наиболее часто используется при обезвреживании токсичных отходов?

Вариант 2.

1. Что такое активный ил и какие способы его переработки знаете?
2. . Какие системы канализации сточных вод в г. Москва Вы знаете? Как очищаются эти воды?

Вариант 3.

1. Чем вызвано наличие горящих факелов на НПЗ?
2. Какие источники воды используются для обеспечения г. Москвы питьевой водой? Назовите основные стадии технологического процесса на станциях водоподготовки в г. Москва.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы.

Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -10 баллов.

Вариант 1.1.

1. Основные принципы и господствующие философии в различных направлениях развития человечества. Экологическая парадигма, формы и важнейшие события в области охраны природы в XXI веке.
2. Какие подходы к классификации источников загрязнения атмосферы Вы знаете?

Вариант 1.2.

1. Какие основные принципы нужно учитывать при организации безотходных производств?
2. Какие достоинства и недостатки имеются у аммиачно-циклического метода очистки дымовых газов от SO₂?

Вариант 1.3.

1. В чём разница в понятии отходов производства и потребления?
2. Какие методы уменьшения образования оксидов азота при сжигании топлива Вы знаете?

Разделы 3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка–20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вариант 2.1.

1. Как работает АЭС? Какое воздействие АЭС оказывает на окружающую среду. Ваше представление о ядерно-топливном цикле.
2. Каковы плюсы и минусы ионообменного метода очистки сточных вод?

Вариант 2.2.

1. Почему избыток энергии опаснее, чем ее недостаток?
2. Основные проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами. Пути переработки твердых коммунальных отходов.

Вариант 2.3.

1. Какое воздействие на состояние окружающей среды оказывают электростанции работающие на угле?
2. Основные мировые тенденции в области обращения с отходами?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов, Билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20баллов.

Вариант 1.

1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
2. Какой из методов наиболее часто используется при обезвреживании токсичных отходов?

Вариант 2.

1. Чем вызвано наличие горящих факелов на НПЗ?
2. Какие источники воды используются для обеспечения г. Москвы питьевой водой? Назовите основные стадии технологического процесса на станциях водоподготовки в г. Москва.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Природоохранные аспекты промышленного производства» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей 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

<i>«Утверждаю»</i> Зав. кафедрой ЮНЕСКО _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Природоохранные аспекты промышленного производства
Билет № 1	
1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат). 2. Какой из методов наиболее часто используется при обезвреживании токсичных отходов?	

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Зайцев В.А., Промышленная экология: учебное пособие. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. – 382 с: ил.
2. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2010. -292 с.

Б) Дополнительная литература

1. Зайцев В.А., Крылова Н.А. Промышленная экология. -М.; РХТУ, 2002. – 175 с.
2. Зайцев В.А., Промышленная экология. - М.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. 1998. — 140с.
3. Торочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. - М; Химия, 1981 - 368 с.
4. Алферова Л.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов. -М.; Стройиздат, 1984- 272с.
5. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения. Учебное пособие, 2-е издание. Издательство: ИД интеллект. 2011.
6. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды. –Л. Гидрометеиздат, 1984 - 191 с.
7. Громов Б.В., Зайцев В.А., Петраш А.П. и др. Безотходное промышленное производство. Основные принципы безотходных производств. Итоги науки и техники. Серия Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. Т.9- М.; изд. ВИНТИ. 1981 - 218 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Зайцев В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Зайцев – 2-е изд. (эл.) –Электрон. Текстовые данные (1 файл pdf – 385 с.). – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 <http://avidreaders.ru/read-book/promyshlennaya-ekologiya-uchebnoe-posobie.html>
2. Chem Web URL: <https://www.chemweb.com>
3. Каталог библиотеки по естественным наукам РАН URL: <http://www.benran.ru>;

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Разделы 1 и 2. Введение. Техногенный кругооборот веществ. Рациональное использование атмосферного воздуха.	Знает: – основные понятия химической технологии; – основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды; – методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды; – концепции «безотходной технологии». Умеет: – оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности; – определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды; – находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды. Владеет: – навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов; – навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.	Оценка за контрольную работу №1 Зачет с оценкой
Разделы 3,4. Рациональное использование водных ресурсов. Обращение с твердыми отходами производства и потребления	Знает: – основные понятия химической технологии; – основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды; – методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные	Оценка за контрольную работу №2 Зачет с оценкой

	компоненты окружающей среды; – концепции «безотходной технологии». – Умеет: – оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности; – определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды; – находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды. – Владеет: – навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов; – навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.	
Раздел 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов.	Знает: – основные понятия химической технологии; – основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды; – методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды; – концепции «безотходной технологии». – Умеет: – оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности; – определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды; – находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды.	Зачет с оценкой.

	– Владеет: – навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов; – навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.	

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Природоохранные аспекты промышленного производства»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Природопользование и стратегия устойчивого развития»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена ведущими преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева

доцентом, к.х.н. Додоновой А.А.,
ассистентом Соболевым П.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Природопользование и стратегия устойчивого развития»** относится к вариативной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, биологии, математики, обществознания.

Цель дисциплины - формирование у студентов системного мышления в области изучения взаимодействия общества и природы, обеспечивающего комплексный подход к анализу проблем современного природопользования с позиций идеологии устойчивого развития. Структура дисциплины отражает комплексность, междисциплинарность и многоплановость проблем природопользования и подходов к их решению на современном этапе.

Основными задачами дисциплины являются:

- знакомство студентов с современной концепцией природопользования и стратегией устойчивого развития;
- формирование у студентов знаний об основных закономерностях функционирования геосистем и основных факторах, определяющих возможность использования и ценность природных ресурсов;
- формирование у студентов знаний об основных факторах, определяющих устойчивость геосфер и отдельных геосистем к техногенным воздействиям;
- формирование у студентов знаний об основных закономерностях взаимоотношений человеческого общества и природы, о проблемах и основных тенденциях этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества, об основных направлениях природоохранной деятельности;
- приобретение навыков применения полученных знаний в процессе учебы и будущей практической деятельности.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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 и владеть методами системного анализа, информационных технологий. УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии. ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы. ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года № 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

знать:

- современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;
- основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;
- основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;
- причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения;
- классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;
- основные международные практики в области рационального природопользования.

уметь:

- применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;
- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.

владеть:

- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития;
- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	135
Контактная работа (КР):	1,3	48	36
Лекции (Лек)	0,4	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	24
Самостоятельная работа (СР):	2,7	131,8	71,85
Курсовая работа	1,2	59,8	32,82
Самостоятельное изучение дисциплины	1,5	72	39
Контактная самостоятельная работа (защита курсовой)		0,2	0,15
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	36	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Современная концепция природопользования. Экология и природопользование.	11	-	1	-	2	-	-	-	8
2.	Раздел 2. Биологические основы экологии и природопользования.	14	-	2	-	4	-	-	-	8
3.	Раздел 3. Проблемы современного мира. Устойчивое развитие. Цели устойчивого развития.	14	-	2	-	4	-	-	-	8
4.	Раздел 4. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов	14	-	2	-	4	-	-	-	8
5.	Раздел 5. Проблемы загрязнения окружающей среды. Твердые коммунальные отходы	14	-	2	-	4	-	-	-	8
6.	Раздел 6. Проблемы изменения климата.	14	-	2	-	4	-	-	-	8
7.	Раздел 7. Энергоэффективность и энергосбережение	14	-	2	-	4	-	-	-	8
8.	Раздел 8. Зеленая химия	14	-	2	-	4	-	-	-	8
9.	Раздел 9. Международное законодательство в вопросах охраны окружающей среды.	11	-	1	-	2	-	-	-	8
	ИТОГО	120	-	16	-	32	-	-	-	72
	Курсовая работа	60								
	Экзамен	36								
	ИТОГО	216								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Современная концепция природопользования. Экология и природопользование

Цели, задачи и предмет курса. Место курса в системе химического образования. Понятие экологии и природопользования. Классификация природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование.

Рост и развитие. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Человек: биологический вид и цивилизация. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Население, производство, состояние окружающей среды. Понятие устойчивого развития. Римский клуб и глобальная проблематика. Необходимость в устойчивом развитии. Содержание и эволюция представлений общества об устойчивом развитии.

Раздел 2. Биологические основы экологии и природопользования

Основные сведения о планете Земля. Строение и состав атмосферы. Мировой океан. Литосфера. Биотическая и абиотическая составляющие биосферы: основные характеристики. Основные понятия экологии. Системы поддержания жизни на Земле: общий обзор. Понятие экосистемы. Структура и составляющие экосистем. Виды, популяции, сообщества. Взаимодействие видов в экосистемах. Основные типы экосистем. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Трофические цепи. Метаболизм и элементный состав живой и неживой материи. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

Изменения в популяциях, сообществах, экосистемах. Реакция живых систем на изменения окружающей Среды. Воздействие человека на экосистемы. Законы и принципы экологии. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Видовое разнообразие - необходимое условие устойчивости биосферы.

Раздел 3. Проблемы современного мира. Устойчивое развитие. Цели устойчивого развития

Устойчивое развитие. Этапы формирования стратегии.

Цели устойчивого развития и проблемы современного мира.

Ликвидация нищеты. Ликвидация голода. Хорошее здоровье и благополучие. Качественное образование. Гендерное равенство. Чистая вода и санитария. Недорогостоящая и чистая энергия. Достойная работа и экономический рост. Индустриализация, инновации и инфраструктура. Уменьшение неравенства. Устойчивые города и населенные пункты. Ответственное потребление и производство. Борьба с изменением климата. Сохранение морских экосистем. Сохранение экосистем суши. Мир, правосудие и эффективные институты. Партнерство в интересах устойчивого развития.

Раздел 4. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов

Городская инфраструктура. Экологичный транспорт. Сохранение культурного и природного наследия. Уменьшение воздействия городов на окружающую среду. Всеобщий доступ к зеленым зонам. Устойчивые города мира.

Раздел 5. Проблемы загрязнения окружающей среды. Твердые коммунальные отходы

Понятие отходов. Классификация отходов. Способы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. ТКО. Раздельный сбор и сортировка ТКО. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации.

Раздел 6. Проблемы изменения климата

Глобальный энергетический баланс; парниковый эффект как природный фактор поддержания условий существования живой материи. Парниковые газы. Источники и стоки диоксида углерода и других парниковых газов. Изменение концентрации диоксида углерода и других парниковых газов в атмосфере; механизм глобального потепления.

Последствия глобального потепления: повышение уровня мирового океана, затопление прибрежных зон; таяние ледников и вечной мерзлоты; деформация климатических и сельскохозяйственных зон и географической структуры производства продовольствия; изменения растительного покрова, опустынивание.

Раздел 7. Энергоэффективности и энергосбережение

Исторические аспекты использования и потребления энергетических ресурсов. Энергетические проблемы современного мира. Энергосбережение и энергоэффективность. Зеленая энергетика. Традиционные и альтернативные источники энергии. Перспектива использования энергетических ресурсов.

Раздел 8. Зеленая химия

История становления понятия "зеленая химия". 12 принципов зеленой химии и их применение в научных исследованиях и практике химического производства. Социальная ответственность химиков перед обществом. Природопользование и зеленая химия как возможность достижения устойчивого развития.

Раздел 9. Международное законодательство в вопросах охраны окружающей среды.

Международная деятельность в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Конвенции, соглашения протоколы. Деятельность ООН. Международные организации по контролю за использованием ресурсов окружающей среды.

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	Раздел 8	Раздел 9
	Знать:									
	современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;			+	+	+	+	+		
	основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения;				+	+				
	классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;		+	+						
	основные международные практики в области рационального природопользования.	+								+
	Уметь:									
	применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	применять полученные данные в процессе	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.									
	Владеть:									
	базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :										
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий.	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+	+	+	+

ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии. ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы. ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Экология и природопользование Рост и развитие. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Человек: биологический вид и цивилизация. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации.	2
2	2	Современное представление о биосфере	4
3	3	Цели устойчивого развития. Разбор каждой цели.	4
4	4	Создание устойчивых городов. Современная инфраструктура городов. Возможности ее изменения.	4
5	5	Опыт обращения с ТКО. Раздельный сбор и сортировка ТКО. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации	4
6	6	Проблемы изменения климата. Последствия глобального потепления: повышение уровня мирового океана, затопление прибрежных зон; таяние ледников и вечной мерзлоты; деформация климатических и сельскохозяйственных зон.	4
7	7	Энергоэффективность и энергосбережение. Зеленая энергетика. Традиционные и альтернативные источники энергии. Перспектива использования энергетических ресурсов.	4
8	8	Принципы зеленой химии и примеры их использования на практике	4
9	9	Основные международные соглашения, конвенции и протоколы по рациональному использованию природных ресурсов	2

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. ч
Написание курсовой работы по заданной теме	60
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	18

Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	30
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	18
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	6
ИТОГО	132

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов) (максимальная оценка __ баллов).

Оценка за курсовую работу представляет собой зачет и формируется при выполнении и на защите курсовой работы.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Курсовая работа по дисциплине представляет собой законченную реферативно-аналитическую работу по материалу дисциплины и посвящена рассмотрению отдельных химических элементов и их соединений с точки зрения использования их как ресурса в контексте рационального природопользования и устойчивого развития.

Цель курсовой работы – рассмотреть химический элемент (и/или его соединения) как природный ресурс с точки зрения возможности его добычи (получения) и рационального использования в современном обществе.

Основная задача курсовой работы научить студентов системному мышлению в изучении проблем окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, показать важность междисциплинарного подхода при изучении спецкурсов и их связи с естественно-научными базовыми дисциплинами. Выполняя курсовую работу студенты должны раскрыть ресурсный потенциал химического элемента, осветить проблемы добычи, переработки и использования веществ, содержащих тот или иной элемент, дать токсикологические характеристики веществ, оценить биогенное значение элемента.

Оформление отчета	Доклад	Оформление презентации	Ответы на вопросы	Оценка рецензента
0–20 баллов	0–10 баллов	0–10 баллов	0–30 баллов	0–30 баллов

Максимальная оценка за курсовую работу составляет 100 баллов

Выполнение курсовой работы предлагается проводить по примерному плану

Введение

1. История открытия элемента (кто, когда, этимология названия и т.д.).
2. Нахождение в природе (соединения, полезные ископаемые и т.д.), получение. Ресурсный потенциал.
3. Соединения (информация о соединениях химического элемента)
4. Физические свойства.
5. Химические свойства.
6. Применение (в каких отраслях, зачем, особенности).
7. Биологическая роль (воздействие на организмы, токсикологические свойства элемента и его соединений).
8. Интересные факты.

9. Использование элемента и его соединений в соответствии с принципами зеленой химии и целями устойчивого развития.

Заключение.

Список литературы.

Примерный перечень тем для курсовой работы

1. азот	19. сера	37. фтор
2. алюминий	20. серебро	38. литий
3. железо	21. сурьма	39. цезий
4. золото	22. титан	
5. йод	23. углерод	
6. кадмий	24. уран	
7. кальций	25. фосфор	
8. кремний	26. хлор	
9. медь	27. цинк	
10. мышьяк	28. неон	
11. натрий	29. скандий	
12. никель	30. вольфрам	
13. олово	31. полоний	
14. платина	32. кислород	
15. плутоний	33. молибден	
16. радий	34. галлий	
17. ртуть	35. рубидий	
18. свинец	36. бериллий	

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов (20+20+20 баллов).

Раздел 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 20 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

1. Гомеостаз характеризует
способность к саморегуляции, б) неизменность характеристик живого организма, неизменность условий окружающей среды
2. Что называется «сообществом» или биоценозом
совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих между собой и со средой обитания, совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства; это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов
3. Что является для рыб лимитирующим фактором
количество растворенного кислорода, б) свет, с) плотность среды.
4. Организмы, питающиеся готовыми органическими веществами, называются продуценты, б) гетеротрофы, с) редуценты, d) деструкторы
5. Дайте определение экосистемы.
совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов,

взаимодействующих между собой и со средой обитания, совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства; это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов.

6. Как переводится дословно с греческого термин – экология
а) наука об окружающей среде, б) наука о доме, в) наука о живых организмах
7. Оказывают ли живые организмы влияние на окружающий мир
а) они существуют независимо, б) нет, в) да.
8. Что не относится к абиотическим факторам
а) солнечный свет, б) влажность, в) численность популяции, г) рельеф местности.
9. Взаимоотношение организмов взаимопользующее друг для друга, называется
а) комменсализм, б) паразитизм, в) хищничество, г) мутуализм.
10. Какие организмы относят к автотрофам
а) бактерии, б) животные, в) зеленые растения, г) зоопланктон.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 2 вопроса с развернутым ответом, по 10 баллов за вопрос.
Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

Вопрос 1.1.

1. Задачи достижения цели - Ликвидация нищеты.
2. Ликвидация голода.
3. Хорошее здоровье и благополучие.
4. Качественное образование.
5. Гендерное равенство.

Вопрос 1.2.

1. Чистая вода и санитария.
2. Недорогостоящая и чистая энергия
3. Достойная работа и экономический рост.
4. Индустриализация, инновации и инфраструктура.
5. Уменьшение неравенства.

Раздел 5, 6, 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 20 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

1. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?
а) NO_2 б) CO_2 в) H_2O г) $\text{CCl}_x\text{F}_{4-x}$ д) CH_4
2. Климатическое сообщество это
а) заключительная стадия экологической сукцессии,
б) взаимодействие двух и более организмов,
в) совокупность живых организмов в среде обитания.
3. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в атмосфере?
а) азота
б) аргона
в) углекислого газа
г) водяного пара
4. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последнее столетие
а) претерпел значительные изменения, б) не изменился

в) изменился на уровне микрокомпонентов, г) изменился в отдельных регионах

5. Озон в тропосфере

- а) присутствует всегда
- б) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов
- в) способствует росту растений

6. Причиной возникновения парникового эффекта является

- а) сведение лесов,
- б) вращение Земли вокруг Солнца,
- в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области,

г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

7. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ излучения Солнца от попадания на поверхность Земли?

- а) N₂ б) O₂ в) O₃ г) CCl₄ F₄-х д) CO₂ е) H₂O

8. Как называется приземный слой атмосферы?

- а) стратосфера б) тропосфера в) мезосфера г) литосфера

9. Эрозия почвы – это

- а) разрушение поверхностного слоя земли под действием Солнца,
- б) разрушение поверхностного слоя почвы/земли под действием ветра и воды,
- в) состояние почвы при низкой влажности и высокой температуре,
- г) процесс вымывания из почвы биогенных элементов.

10. Фотохимический смог образуется из

- а) химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном,
- б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света,
- в) CO₂ и метана под действием ИК - излучения

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

Максимальное количество баллов за **экзамен** – 40 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-9 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 5 баллов.

1. Дать определение устойчивого развития. История возникновения термина. Деятельность ООН в области достижения УР. Современное понимание УР.
2. ЦУР 1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах.
3. Фотосинтез. Роль и значение для поддержания жизни на земле. Реакция.
4. Природные ресурсы. Классификация. Отношение к ресурсам с точки зрения УР. Примеры ресурсов разных типов.
5. ЦУР 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
6. Экологическая ниша. Ключевые виды.
7. Традиционные способы получения энергии. Основные экологические проблемы. Пути решения с точки зрения концепции УР.
8. ЦУР 3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.
9. Межвидовые взаимодействия (перечислить известные, дать определение для двух любых, привести примеры).

10. Представление о виде и популяциях. Изменения численности популяций во времени. Устойчивость экосистем.
11. ЦУР 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
12. Биосфера. Роль человека в изменении функционирования экосистем.
13. Абиотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов. Изменение биогеохимических циклов (на примере одного из элементов).
14. ЦУР 5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.
15. Устойчивое развитие. Дать определение термина. Основные положения концепции УР.
16. Представления об экосистемах. Трофические уровни экосистем: продуценты (автотрофы), консументы, редуценты (определения, схемы трофической сети).
17. ЦУР 6. Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех.
18. Коэффициент рождаемости. От чего зависит коэффициент рождаемости.
19. Возрастно- половая структура населения. Основные типы. Рисунки, описание.
20. ЦУР 7. Обеспечение доступа к недорогостоящим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.
21. Экология. Дать определение термина. Роль человека в изменении функционирования экосистем.
22. Биотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов. Проблема исчезновения видов. Ее глобальные последствия.
23. ЦУР 8. Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.
24. Коэффициент рождаемости. От чего зависит коэффициент рождаемости.
25. Представления об экосистемах. Трофические уровни экосистем: продуценты (автотрофы), консументы, редуценты (определения, схемы трофической сети). Устойчивость экосистем.
26. ЦУР 9. Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций
27. Коэффициент смертности. От чего зависит коэффициент смертности.
28. Различные способы использования энергии солнца и их оценка с точки зрения рационального природопользования (прямые и косвенные). Проблемы массового использования.
29. ЦУР 10. Снижение уровня неравенства внутри стран и между ними
30. Абиотические факторы среды, влияющие на жизнедеятельность организмов на суше и в водной среде.
31. Круговорот веществ в природе (на примере воды и любого биогенного элемента) как основа существования жизни на Земле. Схема переноса веществ и энергии в экосистеме.
32. ЦУР 11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов
33. Мутуализм. Определение термина. Пример.
34. Международное сотрудничество по охране окружающей среды: основные этапы, принципы, формы. Деятельность ООН по предотвращению экологического кризиса.
35. ЦУР 12. Обеспечение рациональных моделей потребления и производства
36. Фотосинтез. Роль и значение для поддержания жизни на земле. Реакция.
37. Рост численности народонаселения Земли (динамика, численность, причины). Соотношение рождаемости и смертности. Темпы прироста народонаселения в разных странах. Возрастно-половые структуры.

38. 2. ЦУР 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.
39. Дать определение коэффициента фертильности. Какой КФ в стабильном, по численности, обществе?
40. Рост численности народонаселения Земли (динамика, численность, причины). Соотношение рождаемости и смертности. Темпы прироста народонаселения в разных странах. Возрастно-половые структуры.
41. ЦУР 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.
42. Классификация природных ресурсов по возможности их исчерпания.
43. Понятие "биосферы". Роль живого в эволюции биосферы. Фотосинтез как переход от абиотических к биотическим компонентам.
44. ЦУР 14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.
45. Коэффициент рождаемости. Причины снижения рождаемости.
46. Энергетические ресурсы: основные источники в современном мире. Проанализируйте возможности и проблемы дальнейшего роста энергопроизводства и энергопотребления.
47. ЦУР 15. Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия.
48. Коэффициент смертности. Причины снижения смертности.
49. Невозобновимые ресурсы. Примеры. Отношение к невозобновимым ресурсам с точки зрения УР.
50. ЦУР 16. Содействие построению миролюбивых и открытых обществ в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях.
51. Хищничество и паразитизм. Определения. Примеры.
52. Энергетические ископаемые ресурсы. Проблема ухудшения качества окружающей среды в процессе их использования.
53. Потоки энергии в экосистеме. Правило 10%.
54. Возобновимые ресурсы. Примеры. Отношение к возобновимым ресурсам с точки зрения УР.
55. ЦУР 17. Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.
56. Перечислить основные звенья трофической цепи. Дать определение продуцентам.
57. Альтернативные источники получения энергии. Почему и чему альтернативные? Примеры.
58. Перечислить основные звенья трофической цепи. Дать определение консументам.
59. Демографическая ситуация в России. Анализ полово-возрастной структуры. «Русский крест». Перспективы .
60. Классификация ресурсов по возможности их возобновления.
61. Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Понятия "ресурса". Примеры ресурсов с разными темпами восстановления.
62. Перечислить основные звенья трофической цепи. Дать определение деструкторов.
63. Экосистема. Трофическая цепь, экологическая пирамида.
64. Роль экологического образования (образования для устойчивого развития) в решении глобальных экологических проблем.
65. Дать определение экологии.

66. Основные антропогенные источники загрязнения атмосферы. Примеры источников и веществ.
67. Основные источники загрязнения гидросферы. Примеры источников и веществ.
68. Что такое ресурсный цикл? Перечислить основные виды ресурсных циклов.
69. Норма выброса.
70. Норма добычи.
71. Норма промысла.
72. Природный ландшафт. Основные элементы.
73. Антропогенный ландшафт. Основные виды.
74. Атмосферы. Состав. Структура. Роль атмосферы, изменения ее состава в жизнедеятельности биологических объектов.
75. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.
76. Гидросфера. Распределение водных масс. Мировой океан. Соленость. Запасы пресной воды.
77. Основные экологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.
78. Охрана окружающей среды.
79. Природные ресурсы. Классификация.
80. Возобновимые ресурсы. Примеры.
81. Невозобновимые ресурсы. Примеры.
82. Альтернативные источники получения энергии. Почему альтернативные? Примеры.
83. Энергетические ископаемые ресурсы. Проблема ухудшения качества окружающей среды в процессе использования.
84. Традиционные способы получения энергии. Основные экологические проблемы.
85. Биосфера. Учение Вернадского. Ноосфера.
86. Экологический кризис. Причины. Виды экологического кризиса.
87. Строение и состав атмосферы. Основные компоненты и микрокомпоненты атмосферы. Их роль и значение. Примеры.
88. Экология и ее связь с другими науками.
89. Абиотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов.
90. Биотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов.
91. Глобальное изменение климата. Киотский протокол (дата принятия, основные тезисы). Саммит в Копенгагене 2009 (основные решения).
92. Гидросфера. Составные части гидросферы. Роль воды в окружающей среде.
93. Гидросфера. Пресные воды. Значение пресной воды как ресурса.
94. Гидросфера. Мировой океан. Его роль в окружающей среде.
95. История природопользования. Основные этапы природопользования, связанные с использованием разных источников энергии. Тенденции в изменении отношения к природе

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «*Природопользование и стратегия устойчивого развития*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-9 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

<i>«Утверждаю»</i> <u>зав.кафедрой ЮНЕСКО</u> (Должность, наименование кафедры) _____ <u>Н.П.Тарасова</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль подготовки – <i>«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</i>
	Природопользование и стратегия устойчивого развития
Билет № _ 1. Дать определение устойчивого развития. История возникновения термина. Деятельность ООН в области достижения УР. Современное понимание УР. 2. ЦУР 1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах. 3. Фотосинтез. Роль и значение для поддержания жизни на земле. Реакция.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Корепанов Д. А. Современные проблемы природопользования и устойчивое развитие: учебное пособие / Д. А. Корепанов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-8158-2031-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114675> (дата обращения: 30.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Б. Дополнительная литература

1. Марфенин Н.Н. Проблемы устойчивого развития человечества: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2006. - 624 с.
2. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В., Малков А.В., Додонова А.А. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. Москва, Мир, 2002,
3. Изменения климата. Учебное пособие/ Н.П. Тарасова, С.В. Обыденкова, Ю.В. Сметанников, В.А. Кузнецов, Е.Е. Пуртова. М., РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 90 с.
4. Третьякова Н. А. Основы экологии: учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2017.
5. Липина А. В. Зеленая экономика: методические указания / А. В. Липина. — Москва : МИСИС, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156006> (дата обращения: 30.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Научный журнал «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ», ISSN 2409-9007
- Общественно-научный журнал «ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ», ISSN 1728-323X
- Общественно-научный журнал «Теоретическая и прикладная экология», ISSN 2618-8406
- Всероссийский научно-практический журнал ВОДА: ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ ISSN 2072-8158

—

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

Информационный портал ООН (Организации объединенных наций)
<https://www.un.org/ru/events/environmentday/background.shtml>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Росприроднадзор)
<http://rpn.gov.ru>

ООПТ России. Информационно - справочная система особо охраняемых природных территорий России <http://oopt.info>

Журнал «Экология производства» создан для оказания читателю информационной и методической поддержки в сфере промышленной экологии. www.ecoindustry.ru

Твердые бытовые отходы. Управление, технологии, утилизация, переработка ТБО, покупка, продажа вторсырья. www.solidwaste.ru/

Журнал Экология производства

Журнал "Экология и жизнь" www.ecolife.ru

Байкал-Lake. Портал Национальной библиотеки Республики Бурятия посвящен озеру Байкал и Байкальской природной территории, экологии, туризму, устойчивому развитию и т.д. www.baikal-center.ru

ЮНЕПКОМ Российский Национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: (**ПРИМЕР**)

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 216);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт	-	12 месяцев

	Стандартный Russian Edition	№72-99ЭА/2022 от 29.08.2022		(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочно
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	бессрочно
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочная
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-	1	12 месяцев (ежегодное

		35ЭА/2020 от 26.05.2020		продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Современная концепция природопользования. Экология и природопользование Раздел 2. Биологические основы экологии и природопользования	<i>Знает:</i> - современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития; - основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов; - основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества; - причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения; - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <i>Умеет:</i> - применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов; - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен Защита курсовой работы

	экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <i>Владеет:</i> - базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития; - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	
Раздел 3. <i>Проблемы современного мира. Устойчивое развитие. Цели устойчивого развития</i>	<i>Знает:</i> - современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития; - основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов; - основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества; - причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения; - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <i>Умеет:</i> - применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов; - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен Защита курсовой работы

	различных географических и экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <i>Владеет:</i> - базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития; - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	
Раздел 4. <i>Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов</i>	<i>Знает:</i> - современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития; - основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов; - основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества; - причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения; - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <i>Умеет:</i> - применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов; - рассматривать конкретные пути	Оценка за экзамен Защита курсовой работы

	решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <i>Владеет:</i> - базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития; - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	
Раздел 5. <i>Проблемы загрязнения окружающей среды. Твердые коммунальные отходы</i> Раздел 6. <i>Проблемы изменения климата</i> Раздел 7. <i>Энергоэффективности и энергосбережение</i>	<i>Знает:</i> - современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития; - основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов; - основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества; - причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения; - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <i>Умеет:</i> - применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за экзамен Защита курсовой работы

	- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <i>Владеет:</i> - базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития; - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	
Раздел 8. <i>Зеленая химия</i> Раздел 9. <i>Международное законодательство в вопросах охраны окружающей среды.</i>	<i>Знает:</i> - современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития; - основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов; - основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества; - причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения; - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <i>Умеет:</i> - применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических	Оценка за экзамен Защита курсовой работы

	регионов; - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <i>Владеет:</i> - базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития; - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Природопользование и стратегия устойчивого развития»
направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
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»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Профильное программное обеспечение для решения задач
профессиональной деятельности»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.
Председатель  Н. А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 18 » мая 2023 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются практические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Дисциплина **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод

		системного анализа УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных , в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности) ОПК-5.3 Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,58	21
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	4
Подготовка к лабораторным работам	0,25	9
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	4
Другие виды самостоятельной работы	0,11	4
Виды контроля		
Зачет	+	+
Экзамен	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		-
Вид итогового контроля:	Зачет	

Вид учебной работы		
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	38,25
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,58	15,75
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	3
Подготовка к лабораторным работам	0,25	6,75
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	3
Другие виды самостоятельной работы	0,11	3
Виды контроля		
Зачет	+	+
Экзамен	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		-
Вид итогового контроля:	Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии	20	4	-	-	5	2	10	2	5
1.1	Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП).	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.2	Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции, особенности. Стандартные и нестандартные функции Python.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.3	Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder).	4	2	-	-	1	1	2	1	1
1.4	Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy, сравнение с MATLAB.	4		-	-	1	-	2	-	1
1.5	Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib	4	2	-	-	1	1	2	1	1

2.	Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	14	4	-	-	3	2	6	2	5
2.1	Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности выполнения действий над матрицами на языке Python, информационные матричные функции.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций.	5	2	-	-	1	1	2	1	2
2.3	Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.	5	-	-	-	1	-	2	-	2
3.	Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами	20	8	-	-	5	4	10	4	5

3.1	Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.2	Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация на Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.3	Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.4	Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СЧУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.5	Методика использования решателей в модуле scipy.optimize, функции root_scalar, root.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
4.	Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами	18	2	-	-	4	1	8	1	6

4.1	Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
4.2	Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле scipy.optimize. Встроенные методы SciPy, функции minimize_scalar, minimize.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
4.3	Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов наPython.	10	-	-	-	2	-	4	-	4
	Зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	72	18	0	0	17	9	34	9	21

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии

1.1. Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП). Создание и использование дистрибутива Anaconda. Инфраструктуры Spyder, Jupiter, структура языка. Основные структуры данных (список, кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.

1.2. Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции языка Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод).

1.3. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder). Управляющие конструкции if, for, while.

1.4 Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB. Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python. Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.

1.5 Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.

Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

2.1. Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).

2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Решение СЛАУ на языке Python с использованием модулей numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.

2.3. Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами

3.1. Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента

3.2. Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация в Python.

3.3. Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК scipy.polyfit, scipy.optimize.least_squares, scipy.optimize.lsqr_linear.

3.4.. Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.

3.5. Методика использования решателей в модуле `scipy.optimize`, функции `root_scalar`, `root`.

Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами

4.1. Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.

4.2. Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле `scipy.optimize`. Встроенные методы SciPy, функции `minimize_scalar`, `minimize`.

4.3. Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов в Python. Выбор решателя в модуле `scipy.integrate`, функции `solve_ivp`, `solve_bvp`.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)	+			+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.		+	+	
	Уметь:				
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности		+	+	
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.				+
	Владеть:				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	+			
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные</u> и <u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
7	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	+	+	+	+
		УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+

		УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
8	ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных , в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)	+	+	+	+

		ОПК-5.3 Владеет навыками поиска, сбора, хранения, обработки информации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор.	2
2	1.2.	Введение в программирование на языке Python. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python.	2
3	2.3.	Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB.	2
4	2.1.	Прямые и итерационные численные методы. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Обзор методов решения СЛАУ.	2
5	3.1.	Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Определение критерия Стьюдента.	2
6	3.2.	Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Постановка задачи интерполяции и аппроксимации.	2
7	4.1.	Классификация задач и методов оптимизации. Обзор методов: градиентные, безградиентные, случайного поиска. Градиентные методы поиска экстремума, общая характеристика. Метод наискорейшего спуска. Безградиентные методы: метод деформируемого многогранника (симплексный). Методы случайного поиска.	2
8	4.2.	Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Постановка задачи Коши. Оценка погрешности.	3

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»**, а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;

- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в семестре составляет 70 баллов (максимально по 5 балла за каждую работу, всего 14 работ). 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	Часы
1	1.1.	Создание и использование дистрибутива Anaconda для создания окружения Python . Среда разработки Spyder и Jupyter Notebook . Основные структуры данных (список, кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.	2
2	1.2.	Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод). Управляющие конструкции if, for, while.	2
3	1.3.	Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python.	2
4	1.4.	Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.	2
5	1.5.	Построение графиков в Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.	2
6	2.1.	Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).	2
7	2.2.	Решение СЛАУ с использованием модулей ПКМ Python: numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.	2
8	2.3.	Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Расчет числа обусловленности СЛАУ.	2
9	3.1.	Обработка результатов измерения одной величины.	2

		Расчет точечных и интервальных оценок, использование U-критерия и критерия Стьюдента.	
10	3.2.	Приближение функции. Решение практических задач аппроксимации и интерполяция с использованием функций Python для аппроксимации и МНК <code>scipy.polyfit</code> , <code>scipy.optimize.least_squares</code> , <code>scipy.optimize.lsqr_linear</code> .	2
11	3.3.	Решение систем нелинейных уравнений (СНУ). Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Использование решателей <code>simplify</code> , <code>collect</code> , <code>pretty</code> . Методика использования решателей в модуле <code>scipy.optimize</code> , функции <code>root_scalar</code> , <code>root</code> .	4
12	4.1.	Решение задач многомерной оптимизации. Градиентные методы. Постановка задачи. Алгоритм метода наискорейшего спуска, реализация метода с использованием языка Python.	3
13	4.2.	Решение задач многомерной оптимизации. Безградиентные методы. Постановка задачи. Встроенные методы SciPy, функции <code>minimize_scalar</code> , <code>minimize</code> . Выбор решателя в модуле <code>scipy.optimize</code>	3
14	4.3.	Реализация методов решения дифференциальных уравнений с использованием языка Python. Выбор решателя в модуле <code>scipy.integrate</code>	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 контрольной работы;
- 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. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в семестре складывается из оценок за выполнение контрольной работы (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 70 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в семестре предусмотрена 1 контрольная работа.
Максимальная оценка за контрольную работу составляет 30 баллов.

Раздел 1,2,3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вариант контрольной работы

- 1) Дисперсия. Среднее значение. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала.
- 2) Одномерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум и минимум. Сортировка. Норма вектора

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).

Итоговый контроль по дисциплине в семестре не предусмотрен.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Сафонова В.Д., Шакина Э.А., Сеннер С.А. Одномерная и многомерная оптимизация с применением современных информационных технологий: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 96 с.
2. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

Б. Дополнительная литература

1. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.
2. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.

3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и archive.org

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»* проводятся в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

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

11.3. 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;

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	657 комплектов.	12 месяцев (ежегодное)

	В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	26.05.2020	Соглашение Microsoft OVS- ES № V6775907	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии.	<i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. <i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии. <i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	<i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум

	<i>Умеет:</i> – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии. <i>Владеет:</i> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	
Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами.	<i>Владеет:</i> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами.	<i>Владеет:</i> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной
деятельности»

направления подготовки (специальности)

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

все профили направления

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиогеология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д. г-м. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» В.А. Петровым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Радиогеология»** относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики, химии, геохимии, геологии и географии.

Цель дисциплины – описание урановых и ториевых минералов, рассмотрение геохимии природных радиоактивных элементов (урана, тория, радия и радона) и их поведения в геологических эндогенных и экзогенных процессах, характеристика основных промышленно-генетических типов месторождений урана и тория, которые в настоящее время используются в атомной энергетике.

Задачи дисциплины

- дать углубленные знания классификации промышленно-генетических типов урановых месторождений и пространственно-временные особенности их распространения;
- развить глубокое понимание сути основных радиогеологических феноменов и проблем по различным направлениям этой фундаментальной науки;
- сформировать знания о нарушениях природных систем в результате разведки и отработки урановых месторождений;
- разобрать геологическое строение и минералогический состав урановых руд типичных представителей каждого из классов месторождений урана.

Дисциплина **«Радиогеология»** преподается 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.6, ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.6

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.	
			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- определения курса радиогеология;
- историю становления радиогеологии как науки;
- место радиогеологии в концепции устойчивого развития;
- основные-промышленно-генетические типы урановых и ториевых месторождений;
- основные этапы и стадии геолого-разведочных работ на уран и торий;
- особенности оценки минерально-сырьевой базы урана и тория.

Уметь:

- анализировать информацию по ресурсам и запасам урана и тория;
- оценивать перспективы использования урана и тория в ядерном топливном цикле;
- самостоятельно работать со специальной научной литературой.

Владеть:

инструментальными методами для измерения радиоактивности среды

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,7	24	18
Лекции	0,35	12	9
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12	9
Самостоятельная работа	1,3	48	36
Контактная самостоятельная работа	1,3	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид контроля:			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	Введение	12		2		2				8
1.	Раздел 1. Основы радиогеологии	18		3		3				12
1.1	Распространенность радиоактивных изотопов в природе	6		1		1				4
1.2	Использование радиоактивности в геологии	6		1		1				4
1.3	Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов	6		1		1				4
2.	Раздел 2. Месторождения урана: типы, экономика, геология с упором на российские промтипы	24		4		4				16
2.1	Эволюция уранового рудообразования в истории земли	6		1		1				4
2.2	Месторождения урана в мире	6		1		1				4
2.3	Экзогенные инфильтрационные месторождения урана в проницаемых песчаных горизонтах осадочного чехла стран СНГ	6		1		1				4
2.4	Урановые месторождения жильного типа, характерные для России	6		1		1				4

3.	Раздел 3. Загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами	18		3		3				12
3.1	Технологии добычи и производства урана	8		1		1				6
3.2	Экологические проблемы, связанные с добычей урана	10		2		2				6
	ИТОГО	72		12		12				48

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Устойчивое развитие и место радиогеологии. Радиогеология – предмет и история. Физические основы радиоактивности. Излучения радиоактивных веществ. Атомные и ядерные превращения. Законы радиоактивных превращений. Радиоактивные излучения: взаимодействие с веществом. Изучение радиоактивности. Единицы радиоактивности. Способы регистрации радиоактивных излучений. Лабораторные и полевые методы изучения радиоактивных изотопов. Нормативные документы по радиоактивности окружающей среды.

Раздел 1. Основы радиогеологии.

1.1. Распространенность радиоактивных изотопов в природе:

Типы радионуклидов. Долгоживущие радиоактивные изотопы. Ряды распада. Радиоактивные изотопы — продукты ядерных реакций. Радионуклиды в природных средах. Радиоактивность атмосферы. Радиоактивность гидросферы. Радиоактивность литосферы. Радиоактивность биосферы. Искусственные радиоактивные изотопы в природе. Естественный радиационный фон.

1.2. Использование радиоактивности в геологии:

Современные представления о тепловом режиме Земли. Гипотезы и данные о глубинных температурах. Термическая история Земли. Тепловой поток и магматизм. Методология и методы определения абсолютного геологического возраста древних и молодых образований применительно к стадиям геологоразведочных работ на уран и торий. Использование радиоактивности в минералого-геохимических и изотопно-геохимических исследованиях. Треки, термолюминесценция, плеохроизм, метамиктные изменения радиоактивных минералов. Радиогеологическая картирование и гелиевая съемка на перспективных площадях.

1.3. Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов:

Природные радионуклиды и их геохимические свойства. Долгоживущие радиоактивные изотопы. Семейство актиноидов (актиний, протактиний, торий, уран): изотопы, химические свойства, соединения и минералы, поведение в различных геологических процессах и физико-химических обстановках. Радий и радон как индикаторы современных геологических процессов.

Раздел 2. Месторождения урана: типы, экономика, геология с упором на российские промышленно-генетические типы.

2.1. Эволюция уранового рудообразования в истории Земли:

Геохимические свойства урана и тория и их минералов. Влияние эволюции геохимических обстановок в истории Земли на процессы концентрирования урана и тория.

2.2. Месторождения урана и тория в России и мире:

Проблема классификации урановых и ториевых месторождений и их основные типы. Основные геолого-промышленные типы урановых и ториевых месторождений в России и мире. Специфика классификации МАГАТЭ: ураноносные конгломераты, метасоматический тип, гематитовые брекчии, тип структурных несогласий, месторождения в песчаниках, вулканогенные и интрузивные месторождения, жильный тип, ураноносные калькреды. Второстепенные типы месторождений. Урансодержащие горные породы. Этапы и стадии геологоразведочных работ. Ресурсы и запасы урана и тория.

2.3. Экзогенные инфильтрационные месторождения урана в проницаемых песчаных горизонтах осадочного чехла стран СНГ:

Подтип «на ролловых фронтах» - распространенность типа на территории СНГ. Генетическая модель месторождений роллового типа. Месторождения чу-сарысуйского типа. Кызылкумский тип. Примеры классических месторождений (Мынкудук, Учкудук,

Сугралы). Подтип «палеодолинные» - Зауральский урановорудный район (месторождение Долматовское), Витимский урановорудный район (месторождения Хиагдинского рудного поля).

2.4. Урановые месторождения вулканогенного и жильного типов:

Особенности классификации геолого-промышленных типов, связанных с магматизмом. Распространенность в странах СНГ и в мире. Месторождения Стрельцовского (вулканогенного) типа. Геологическая позиция. Примеры месторождений. Характеристика руд. Месторождения Эльконского (метасоматического) типа. Геологическая позиция. Примеры месторождений. Характеристика руд. Месторождения Северо-Казахстанской урановорудной провинции. Геологическая позиция. Примеры месторождений. Характеристика руд.

Раздел 3. Загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами.

3.1. Технологии добычи и производства урана:

Уран в быту (история) и энергетике. Технологии и способы добычи (горный и подземного выщелачивания). Технологии переработки урановых руд. Экономическая эффективность добычи урана.

3.2. Экологические проблемы, связанные с добычей урана:

Нормативное регулирование. Меры безопасности на урановых рудниках. Экологические аспекты при отработке урановых месторождений и переработке руд. Проблема «радиационного наследия» от прошлой деятельности. Информационные спекуляции в экологии урана.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Введение	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:					
	определения курса радиоэкология;	+				
	поведение радионуклидов в природных средах;	+	+	+	+	
	механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма;	+	+	+	+	
	нормы радиационной безопасности;	+	+	+	+	
	особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.	+	+	+	+	
	Уметь:					
	анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды;	+	+	+	+	
	оценивать радоноопасность помещений;	+	+	+	+	
	самостоятельно работать со специальной научной литературой.	+	+	+	+	
	Владеть:					
	инструментальными методами для измерения радиоактивности среды		+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	+	+	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.	+	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Распространенность радиоактивных изотопов в природе	1
2	1	Использование радиоактивности в геологии	1
3	1	Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов	1
4	2	Эволюция уранового рудообразования в истории земли	1
5	2	Месторождения урана в мире	1
6	2	Экзогенные инфильтрационные месторождения урана в проницаемых песчаных горизонтах осадочного чехла стран СНГ	1
7	2	Урановые месторождения жильного типа, характерные для России	1
8	3	Технологии добычи и производства урана	1
9	3	Экологические проблемы, связанные с добычей урана	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Радиогеология» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (8 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итоговой контрольной работы (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена программой дисциплины.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (контрольная работа № 1 по разделу 1, контрольная работа № 2 по разделам 2 и 3, контрольная работа № 3 (итоговая) по всем разделам дисциплины). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу № 3 (8 семестр) составляет 40 баллов.

Контрольная работа №1

Раздел 1.1

1. Радиогеология. Определение. Место в решении вопросов устойчивого развития. Направления исследований (3).
2. Радиогеология. Определение. Основные этапы становления науки – от открытия радиоактивности к экологическим проблемам современности.
3. Радиогеология. Определение. Основные задачи науки по В.И. Вернадскому.
4. Радиоактивность – физический смысл и примеры использования термина.
5. Радиоактивность – физический смысл. 3 типа излучений, их проникающая способность и способы взаимодействия с веществом.
6. Атомы и изотопы. Радиоактивные превращения. Соотношение с химическими свойствами элементов.
7. Ядерная реакция. Определение. Законы радиоактивных превращений. Понятие период полураспада. Примеры длительности.
8. Понятие о радиоактивном равновесии. Практическое значение и области использования.
9. Единицы измерения радиоактивности. Примеры природных значений.
10. Основные способы регистрации радиоактивности.
11. Основные лабораторные методы анализа радионуклидов (физические и химические).
12. Радиография. Принципы и области применения.
13. Полевые методы регистрации радиоактивности.
14. Происхождение и типы радионуклидов. Самые распространенные в земной коре естественные радионуклиды (4). Их кларки.
15. Ряды распада урана и тория (3). Общие черты и различия.
16. Естественные ядерные реакции. Природа, области протекания.
17. Примеры естественных ядерных реакций в атмосфере.
18. Примеры естественных ядерных реакций в литосфере.
19. Природа радиоактивности атмосферы, уровни и процессы самоочищения. Основные атмосферные радионуклиды.
20. Природа радиоактивности гидросферы, уровни и процессы загрязнения. Основные радионуклиды гидросферы.
21. Природа радиоактивности литосферы, уровни и источники загрязнения. Основные радионуклиды литосферы.
22. Радиоактивные изотопы в биосфере. Источники и естественные уровни.
23. Искусственные радионуклиды в природе. Источники, основные загрязнители и их распределение.
24. Естественный радиационный фон.

Раздел 1.2

1. Радиоактивность и внутреннее тепло Земли. Распределение радиоактивных элементов в разных горных породах и оболочках Земли.
2. Термическая история Земли. Роль радиоактивности.
3. Тепловой поток и магматизм.
4. Использование радиоактивности для определения возраста геологических тел. Основной принцип и примеры.
5. Области применения разных методов для определения возраста геологических тел.
6. Использование радиоактивности при изучении минералов и при поиске полезных ископаемых.

Раздел 1.3

1. Торий. Природные изотопы. Основные химические свойства и природные минералы.
2. Торий. Основные черты поведения в геологических процессах (от магматического к гипергенным). Основные типы месторождений.
3. Уран. Природные изотопы. Изменение изотопного соотношения в природном уране за геологическую историю.
4. Уран. Два основных типа минералов и геохимическая природа этого деления.
5. Уран. Основные черты поведения в геологических процессах (от магматического к гипергенным). Основные типы месторождений.
6. Геохимическая основа сходства и различия поведения урана и тория в природе.
7. Радий. Источники в природе. Основные особенности геохимического поведения. Экологические проблемы.
8. Радон. Источники в природе. Основные особенности геохимического поведения. Экологические проблемы.
9. Калий и рубидий в земной коре. Особенности поведения в природе и биологических объектах.

Контрольная работа №2

1. Как и в зависимости от каких факторов эволюционировали процессы уранового рудообразования в истории Земли.
2. Характерный тип урановых месторождений, формировавшихся во времена существования бескислородной атмосферы. Что изменилось в процессах уранового рудообразования с появлением в атмосфере свободного кислорода.
3. Что изменилось в процессах уранового рудообразования после появления наземной растительности. Характерный тип урановых месторождений, формирующихся в осадочных породах, обогащенных растительными остатками.
4. Жильный тип урановых месторождений. Проблема связи с магматическими породами.
5. Природные условия формирования урановых концентраций в черных сланцах.
6. Олимпик Дам – самое уникальное месторождение урана на Земле. Его экономические характеристики.
7. Почему не разрабатываются месторождения урана в углях и других биогенных осадках.
8. Основные геолого-промышленные типы урановых месторождений России. Районы их разработки.
9. В чем состоит главный научный интерес к песчаниковым месторождениям урана альпийского возраста.
10. Основные черты генетической модели формирования песчаниковых месторождений роллового типа. Какие геологические условия необходимы и достаточны для этого.
11. Особенности песчаниковых месторождений урана палеодолинного типа. Где в России они разрабатываются.

12. Жильные месторождения урана, известные в России. Районы, в которых они найдены. Особенности геологических условий их локализации.
13. Две технологии добычи и переработки урановой руды. Различие и сходство.
14. Технологии, применяемые при разработке жильных месторождений. Экологические проблемы.
15. Технологии, применяемые при разработке месторождений песчаникового типа. Экологические проблемы.
16. Меры безопасности для персонала, установленные при разработке урановых месторождений.
17. Сравнительный анализ экологических последствий разработки месторождений горным и геотехнологическим способами.

Контрольная работа № 3 (итоговая).

1. Что такое радиогеология?
2. Каково время зарождения этой науки?
3. Какие основные задачи радиогеологии?
4. Какие природные радиоактивные элементы распространены на Земле?
5. Каковы основные химические свойства и основные природные соединения урана?
6. Каковы основные минералы урана?
7. Какие основные особенности эндогенной геохимии урана?
8. Какие основные особенности экзогенной геохимии урана?
9. Каков изотопный состав урана?
10. Каковы основные химические свойства и соединения тория?
11. Какие основные минералы тория?
12. Каково поведение тория в эндогенных и экзогенных процессах?
13. Каковы изотопы тория?
14. Какие химические свойства и соединения образует радий?
15. Каковы основные изотопы радия и их поведение в природных условиях?
16. Какие химические свойства имеет радон и особенности его поведения в природных условиях?
17. Что составляет основу классификации урановых месторождений?
18. Что представляет собой классификация МАГАТЭ (IAEA)?
19. На каких принципах основано выделение промышленно-генетических типов урановых месторождений?
20. Какие промышленно-генетические типы урановых месторождений выделены к настоящему времени?
21. Что собой представляет промышленно-генетический тип «Ураноносные аляскитовые купола»?
22. Какие промышленно-генетические типы выделяют среди гидротермальных урановых месторождений?
23. Какие основные особенности типа «Полиметальные в щелочных массивах»?
24. Что собой представляет тип «Ураноносные жилы и жильные системы»?
25. Какие основные особенности локализации типа «Штокверковые молибден-урановые»?
26. Что такое тип месторождений «Метасоматические апатит-урановые»?
27. Какие основные особенности локализации типа «Жильные молибден-урановые в разломах фундамента»?
28. Какие экзогенные промышленно-генетические типы выделяются и какова их значимость?
29. Что такое тип «Стратиформные урановые в песчаниках чехла»?
30. Что такое тип «Ураноносные костные брекчии в осадках чехла»?

31. Какие основные особенности локализации типа «Ролловые урановые и Полиметалльные в песчаниках чехла»?
32. Что собой представляет тип «Ураноносные калькреды»?
33. Какие выделяются типы метаморфогенных месторождений?
34. Какие основные особенности локализации типа «Ураноносные альбититы в разломах фундамента»?
35. Что собой представляет тип «Древние металлоносные конгломераты»?
36. Какие основные особенности типа «Ураноносные древние песчаники»?
37. Каковы главные особенности серии полигенных месторождений урана?
38. Что собой представляет тип «Полиметалльные в зонах древних несогласий» и его значимость?
39. Какие основные особенности типа «Урановые в черных сланцах»?
40. Какие нарушения природных систем наблюдаются при эксплуатации урановых месторождений?
41. Каковы источники и виды радиотехногенных воздействий?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: в 2 томах / Б. М. Андреев, Д. Г. Арефьев, В. Ю. Баранов, В. А. Бедняков; под редакцией В. Ю. Баранова. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 — 2005. — 600 с. — ISBN 5-9221-0522-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59372> (дата обращения: 06.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бухман, Н. С. Концепции современного естествознания (лабораторный практикум и задачник): учебное пособие для вузов / Н. С. Бухман, Л. М. Бухман. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-8669-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197552> (дата обращения: 06.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б. Дополнительная литература

1. Домаренко, В. А. Геология. Месторождения руд редких и радиоактивных элементов: прогнозирование, поиски и оценка: учебное пособие для вузов / В. А. Домаренко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 166 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01319-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537266> (

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 «Радиационная биология. Радиоэкология» ISSN 0869-8031

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
– Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН. <http://www.igem.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 93);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 130).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью),

библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы радиогеологии	<i>Знает:</i> – определения курса радиогеология; – историю становления радиогеологии как науки; – место радиогеологии в концепции устойчивого развития; – основные-промышленно-генетические типы урановых и ториевых месторождений; – основные этапы и стадии геолого-разведочных работ на уран и торий; – особенности оценки минерально-сырьевой базы урана и тория. <i>Умеет:</i> – анализировать информацию по ресурсам и запасам урана и тория; – оценивать перспективы использования урана и тория в ядерном топливном цикле; – самостоятельно работать со специальной научной литературой. <i>Владеет:</i> инструментальными методами для измерения радиоактивности среды	Оценка за контрольную работу №1 (8 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу № 3 (8 семестр)
Раздел 2. Месторождения урана: типы, экономика, геология с упором на российские промтипы	<i>Знает:</i> – определения курса радиогеология; – историю становления радиогеологии как науки; – место радиогеологии в концепции устойчивого развития; – основные-промышленно-генетические типы урановых и ториевых месторождений; – основные этапы и стадии геолого-разведочных работ на уран и торий; – особенности оценки минерально-сырьевой базы урана и тория.	Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу № 3 (8 семестр)

	<i>Умеет:</i> – анализировать информацию по ресурсам и запасам урана и тория; – оценивать перспективы использования урана и тория в ядерном топливном цикле; – самостоятельно работать со специальной научной литературой. <i>Владеет:</i> инструментальными методами для измерения радиоактивности среды	
Раздел 3. Загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами	<i>Знает:</i> – определения курса радиогеология; – историю становления радиогеологии как науки; – место радиогеологии в концепции устойчивого развития; – основные-промышленно-генетические типы урановых и ториевых месторождений; – основные этапы и стадии геолого-разведочных работ на уран и торий; – особенности оценки минерально-сырьевой базы урана и тория. <i>Умеет:</i> – анализировать информацию по ресурсам и запасам урана и тория; – оценивать перспективы использования урана и тория в ядерном топливном цикле; – самостоятельно работать со специальной научной литературой. <i>Владеет:</i> инструментальными методами для измерения радиоактивности среды	Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр) Оценка за итоговую контрольную работу № 3 (8 семестр)

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Радиогеология»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

« 19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиогеоэкология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена

профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева А.В. Петровым,

доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева Е. Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Радиогеоэкология»** относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.13) учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и геологии.

Цель дисциплины – научить студентов междисциплинарному и системному подходам к изучению основных проблем взаимодействия радионуклидов и окружающей среды с точки зрения принятия решений по долговременной изоляции экологически опасных отходов предприятий ядерного топливного цикла в геологических формациях для реализации принципов устойчивого развития.

Задачи дисциплины – изучение основных закономерностей взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой;

- формирование представлений об общих принципах подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива;

- формирование основных понятий об особенностях миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах;

- приобретение навыков в оценке основных показателей радиоэкологической безопасности;

Дисциплина **«Радиогеоэкология»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК 1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	

			ПК-1.7. Владеет навыками решения глобальных и региональных экологических проблем в ходе научного исследования.	А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- определения курса радиоэкология;
- поведение радионуклидов в природных средах;
- механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма;
- нормы радиационной безопасности;
- особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.

Уметь:

- анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды;
- оценивать радоноопасность помещений;
- самостоятельно работать со специальной научной литературой.

Владеть:

- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	39,8	УП
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		39,8	29,85
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Радионуклиды и ядерный топливный цикл.	24	6	5	13
1.1	Ядерный топливный цикл и систематика радиоактивных отходов	8	2	2	4
1.2	Общие принципы подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива	8	2	2	4
1.3	Особенности миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах	8	2	1	5
2.	Раздел 2. ОЯТ и высокоактивные отходы, хранение и взаимодействие с окружающей средой.	24	5	6	13
2.1	Процессы взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой	8	2	2	4
2.2	Выбор мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	8	2	2	4
2.3	Система мультибарьерной защиты, устройство подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	8	1	2	5
3.	Раздел 3. Анализ ситуации в РФ и мире.	24	5	5	14
3.1	Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	12	3	3	6
3.2	Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире	12	2	2	8
	ИТОГО	72	16	16	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Радионуклиды и ядерный топливный цикл.

1.1 Ядерный топливный цикл и систематика радиоактивных отходов.

Основные элементы открытого и замкнутого ЯТЦ. Технологии повторного использования минорных актинидов. Систематика РАО по агрегатному состоянию и уровню удельной радиоактивности. Факторы, определяющие уровень экологической опасности РАО.

1.2 Общие принципы подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива.

Факторы, влияющие на стратегию обращения с РАО и облученным ядерным топливом (ОЯТ). Национальные концепции обращения с РАО и ОЯТ. Особенности ОЯТ и высокоактивных отходов (ВАО), определяющие условия их подземного хранения и захоронения. Геологические формации, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ. Соли. Глины. Кристаллические (скальные) породы. Возможные причины утечки радионуклидов из геологического хранилища ОЯТ и ВАО.

1.3 Особенности миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах.

Природные и техногенные радионуклиды: основные физико-химические и геохимические свойства. Механизмы образования радионуклидов в геологической среде. Деление под действием нейтронов. Захват нейтронов атомами тяжелых металлов и радиоактивный распад актинидов. Основные механизмы миграции и накопления радионуклидов в геологических формациях. Миграция радионуклидов в растворенной форме (несорбируемые и сорбируемые радионуклиды). Миграция радионуклидов в коллоидной форме (механизмы образования и динамика переноса радиоактивных коллоидных частиц). Особенности строения массивов горных пород. Геохимические особенности подземных вод кристаллических массивов. Месторождения урана как природные аналоги хранилищ ОЯТ и могильников ВАО.

Раздел 2. ОЯТ и высокоактивные отходы, хранение и взаимодействие с окружающей средой.

2.1 Процессы взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой.

Периодизация термо-гидромеханических и геохимических процессов взаимодействия ОЯТ и ВАО с окружающей средой. Процессы, происходящие при близповерхностном хранения ОЯТ и ВАО. Процессы, протекающие в ОЯТ и ВАО на этапе их нахождения в подземных выработках в герметичных контейнерах. Процессы взаимодействия ОЯТ и ВАО с геологической средой после разгерметизации контейнеров.

2.2 Выбор мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Идентификация геологической формации и перспективных площадей. Выбор на перспективных площадях участков для предварительных рекогносцировочных исследований. Рекогносцировка участков и выбор среди них ограниченного числа для детальных исследований. Детальные работы на участках и выбор одного из них после сравнительного анализа. Детальные работы на участке для обоснования строительства подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ). Конструкции ПИЛ и специфика проведения исследований в различных геологических формациях.

2.3 Система мультибарьерной защиты, устройство подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Основные принципы и элементы мультибарьерной защиты (инженерные и природные барьеры). Бентонитовый буфер его изоляционные свойства. Основные типы и свойства матриц ВАО. Физико-химические и физико-механические барьерные функции геологических формаций. Инфраструктура подземных объектов изоляции ВАО и ОЯТ. Хранилища штольневого типа. Могильники скважинного типа. Хранилища и могильники шахтного типа.

Раздел 3. Анализ ситуации в РФ и мире.

3.1. Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Оценка уровня безопасности подземной изоляции ОЯТ и ВАО. Основные показатели радиэкологической безопасности. Обоснование выбора условий размещения подземных хранилищ и могильников. Экспертные оценки изоляционных свойств геологической среды. Влияние времени на достоверность оценки безопасности могильника. Возможные пути снижения уровня экологического риска и их экономическая целесообразность.

3.2 Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире.

Технологии и последствия захоронения жидких РАО в водоносных горизонтах на примерах полигона «Северный» Горно-Химического Комбината и полигонов Сибирского Химического Комбината. Перспективные технологии изоляции отвержденных ВАО и ОЯТ в массивах кристаллических пород на примерах метавулканитов района ПО «Маяк» и гранитов района Горно-Химического Комбината. Реабилитация территорий предприятий ЯТЦ. Правовые вопросы изоляции РАО и проведения реабилитационных мероприятий. Основные направления интернационализации ЯТЦ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- определения курса радиоэкология	*	*	*
2	- поведение радионуклидов в природных средах	*	*	*
3	- механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма	*	*	*
4	- нормы радиационной безопасности		*	*
5	- особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.			*
	Уметь:			
6	- анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды	*	*	*
7	- оценивать радоноопасность помещений		*	
8	- самостоятельно работать со специальной научной литературой	*	*	*
	Владеть:			
9	- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды		*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		

10	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы; – ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду; – ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч. (16 акад. ч. в 7 сем., разделы 1, 2 и 3)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Знакомство с сутью и структурой ядерного топливного цикла. Рассмотрение открытых (разомкнутых) и закрытых (замкнутых) ядерных топливных циклов. Ознакомление с типами энергетических ядерных реакторов и типами радиоактивных превращений.	2
2	1	Практическое занятие 2. Рассмотрение факторов, влияющих на стратегию обращения с РАО и облученным ядерным топливом. Ознакомление с основными особенностями ОЯТ и высокоактивных отходов, определяющие условия их подземного хранения и захоронения.	2
3	1	Практическое занятие 3. Ознакомление с понятием радионуклиды, естественный радиационной фон Земли, основными законами миграции радионуклидов в геосферах.	2
4	2	Практическое занятие 4. Знакомство с основными закономерностями процессов взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой.	2
5	2	Практическое занятие 5. Рассмотрение основных факторов при выборе мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов. Знакомство с понятием подземная исследовательская лаборатория.	2
6	2	Практическое занятие 6. Ознакомление с основными положениями системы мультибарьерной защиты, устройством подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.	2
7	3	Практическое занятие 7. Рассмотрение основных позиций при проведении анализа долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов. Рассмотрение возможных путей снижения уровня экологического риска и их экономическая целесообразность.	2
8	3	Практическое занятие 8. Рассмотрение состояния проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире. Ознакомление с основными направлениями интернационализации ЯТЦ.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Радиогеоэкология*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 39,8 ч. в 7 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. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (7 семестр).

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 по курсу Радиогеоэкология не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет по 35 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (7 семестр) составляет 30 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 35 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 35 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Суть и структура ядерного топливного цикла. Открытый (разомкнутый) и закрытый (замкнутый) ядерные топливные циклы.
2. Ядерный топливный цикл. Регенерация ядерного топлива, радиоактивные отходы.
3. Типы энергетических ядерных реакторов. Устройство ядерного реактора. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах.
4. Уран в земной коре: распространенность, минералы, крупнейшие месторождения.
5. Классификация урановых месторождений.
6. Добыча и первичная переработка урана.
7. Типы радиоактивных превращений. Альфа-распад. Энергетические спектры альфа излучения.
8. Типы радиоактивных превращений. Бета-распад с испусканием электронов. Энергетические спектры бета-излучения.

9. Типы радиоактивных превращений. Бета-распад ядер с испусканием позитронов. Энергетические спектры бета-излучения.
10. Типы радиоактивных превращений. Электронный захват. Вторичные процессы в атоме, происходящие при электронном захвате.
11. Испускание гамма-квантов при радиоактивном распаде. Изомерные переходы. Энергетические спектры гамма-излучения.
12. Стохастический характер радиоактивного распада. Виды распределений, описывающие статистику радиоактивного распада и регистрации излучений.
13. Естественный радиационный фон на Земле. Вклад различных факторов в дозу облучения населения.
14. Естественный радиационный фон на Земле. Радон как фактор облучения.
15. Радионуклиды в окружающей среде. Естественные ряды первичных радионуклидов и их вклад в дозу облучения населения.
16. Миграция радионуклидов в природе. Атмосферные выпадения.
17. Распространение и концентрирование радионуклидов в водных экосистемах, в почвах, в растениях.
18. Ядерные реакции под действием нейтронов. Получение радионуклидов с помощью различных источников нейтронов.
19. Технологии повторного использования минорных актинидов.
20. Систематика РАО по агрегатному состоянию и уровню удельной радиоактивности.
21. Систематика РАО в зависимости от содержания ядерных материалов.
22. Систематика РАО по виду преобладающего излучения.
23. Факторы, определяющие уровень экологической опасности РАО.
24. Радиационные риски, связанные с обращением с ОЯТ.
25. Общие принципы подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива.
26. Факторы, влияющие на стратегию обращения с РАО и облученным ядерным.
27. Национальные концепции обращения с РАО и ОЯТ.
28. Типы и формы организаций по обращению с РАО.
29. Государственное регулирование безопасности при обращении с РАО и ОЯТ.
30. Особенности ОЯТ и высокоактивных отходов (ВАО), определяющие условия их подземного хранения и захоронения.
31. Общие требования к хранилищам РАО.
32. Технические характеристики технологий подготовки РАО к хранению.
33. Классификация пунктов хранения и захоронения ВАО.
34. Инженерные и геологические барьеры защиты.
35. Рекомендуемые для создания хранилищ геологические формации.
36. Соли, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ.
37. Глины, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ.
38. Скальные породы, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ.
39. Особенности миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах.
40. Особенности миграции радионуклидов и прогнозирование радиоактивного загрязнения местности.
41. Вертикальная и горизонтальная миграция радионуклидов в почве.
42. Природные и техногенные радионуклиды: основные физико-химические и геохимические свойства
43. Общие геологические и минералого – геохимические особенности месторождений, на которых зафиксированы природные ядерные реакторы.
44. Механизмы образования радионуклидов в геологической среде.
45. Основные механизмы миграции и накопления радионуклидов в геологических формациях.

46. Миграция радионуклидов в растворенной форме (несорбируемые и сорбируемые радионуклиды).
47. Миграция радионуклидов в коллоидной форме (механизмы образования и динамика переноса радиоактивных коллоидных частиц).
48. Особенности строения массивов горных пород.
49. Геохимические особенности подземных вод кристаллических массивов.
50. Месторождения урана.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 35 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 35 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Радиоактивные отходы и отработавшее ядерное топливо.
2. Процессы взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой.
3. Перенос и накопление радионуклидов в окружающей среде.
4. Законодательная, нормативно-правовая база и организационные структуры по взаимодействию с ОЯТ.
5. Периодизация термо-гидромеханических и геохимических процессов взаимодействия ОЯТ и ВАО с окружающей средой.
6. Периодизация термо-гидромеханических и геохимических процессов взаимодействия ОЯТ и ВАО с окружающей средой. Тепловые процессы.
7. Процессы, происходящие при близповерхностном хранении ОЯТ и ВАО.
8. Процессы, протекающие в ОЯТ и ВАО на этапе их нахождения в подземных выработках в герметичных контейнерах.
9. Процессы взаимодействия ОЯТ и ВАО с геологической средой после разгерметизации контейнеров.
10. Выбор мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.
11. Отработавшее ядерное топливо – «зола» атомных электростанций.
12. Идентификация геологической формации и перспективных площадей.
13. Выбор на перспективных площадях участков для предварительных рекогносцировочных исследований.
14. Рекогносцировка участков и выбор среди них ограниченного числа для детальных исследований.
15. Детальные работы на участках и выбор одного из них после сравнительного анализа.
16. Детальные работы на участке для обоснования строительства подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ).
17. Нормативные и законодательные основы реализации программы строительства ПИЛ.
18. Модели для анализа безопасности пунктов захоронения РАО.
19. Необходимость геодинамических исследований в ПИЛ.
20. Наблюдения за современными дифференцированными движениями земной коры при создании ПИЛ.
21. Пути повышения точности измерений параметров СДЗК в окрестностях ПИЛ.
22. Создание подземной исследовательской лаборатории для изучения возможности захоронения РАО 1,2 классов.

23. Исследование и обоснование изолирующих свойств системы инженерных барьеров.
24. Отработка технических решений и транспортно-технологических схем строительства и эксплуатации объекта захоронения РАО.
25. Конструкции ПИЛ и специфика проведения исследований в различных геологических формациях.
26. Система мультибарьерной защиты, устройство подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.
27. Многобарьерная система изоляции радиоактивных отходов.
28. Захоронение отходов низкого уровня активности.
29. Подземное захоронение жидких РАО.
30. Захоронение отходов высокого уровня активности и отработавшего топлива.
31. Коррозионная стойкость отвержденной формы отходов.
32. Природные аналоги хранилищ радиоактивных отходов.
33. Основные принципы и элементы мультибарьерной защиты (инженерные и природные барьеры).
34. Бентонитовый буфер его изоляционные свойства.
35. Обеспечение предварительно рассчитанных и благоприятных для нахождения контейнера механических, геохимических и гидрогеологических условий при использовании бентонитового буфера.
36. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: Улучшение отвода тепла от канистры.
37. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: Обеспечение механической стабильности скальной породы, примыкающей к туннелям размещения.
38. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: защита контейнера от внешних процессов, которые могут поставить под угрозу функцию обеспечения безопасности.
39. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: ограничение и замедление выброса радиоизотопов в случае разрушения контейнера в результате сорбции.
40. Основные типы и свойства матриц ВАО.
41. Матрицы для иммобилизации и переработки РАО.
42. Физико-химические и физико-механические барьерные функции геологических формаций.
43. Глинистые формации, перспективные для подземной изоляции РАО.
44. Использование глинистых формаций для строительства приповерхностных ПЗРО.
45. Использование глин для инженерных барьеров.
46. Геологические факторы, определяющие безопасность изоляции РАО в коренных отложениях глин.
47. Инфраструктура подземных объектов изоляции ВАО и ОЯТ.
48. Хранилища штольнего типа.
49. Могильники скважинного типа.
50. Хранилища и могильники шахтного типа.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 30 баллов за вопрос.
Вопрос 3.1.

1. Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.
2. Оценка уровня безопасности подземной изоляции ОЯТ и ВАО.
3. Оценка безопасности геологического могильника: проблемы и эволюция подходов.
4. Источники неопределенностей в оценке безопасности могильника ВАО.
5. Концепция адаптивного поэтапного обращения.
6. Основные показатели радиозонологической безопасности.
7. Наличие фоновое и повышенное содержания природных радионуклидов (ПРН) на объектах и территориях ТЭК.
8. Принятая система мер по ограничению и/или исключению распространения техногенно-сконцентрированных ПРН в окружающую среду.
9. Контроль содержания ПРН в добываемых природных ископаемых.
10. Наличие и функционирование системы обращения с РАО.
11. Характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды.
12. Анализ обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности.
13. Методические особенности исследования радиационной безопасности как фактора экологической и национальной безопасности.
14. Мировая практика обеспечения радиационной безопасности.
15. Особенности российских региональных структур обеспечения радиационной безопасности населения.
16. Обоснование выбора условий размещения подземных хранилищ и могильников.
17. Выбор перспективных площадок для размещения подземного хранилища РАО.
18. Формирование набора критериев выбора площадок для размещения хранилища РАО.
19. Предварительный выбор перспективных площадок для размещения подземного хранилища РАО.
20. Ранжирование потенциальных площадок.
21. Обеспечение безопасности операционной системы могильника (кратковременная безопасность).
22. Геологические условия и их значение в ряду других факторов, определяющих выбор места для могильника РАО.
23. Потенциальные вмещающие породы (кристаллические породы интрузивного, эффузивного и метаморфического происхождения, а также глины, каменная соль и ангидрит) и геометрические размеры массива.
24. Четвертичная активность (сейсмические толчки, вертикальные движения земной коры, разломы, тепловой поток, вулканизм, геоморфологические процессы).
25. Гидрогеология (относительная продолжительность фильтрации подземных вод на уровне зеркала от района распространения перспективных пород до области разгрузки, геохимия подземных вод).
26. Геологические условия, определяющие выбор места для могильника РАО. Тектонические условия и геологическая предсказуемость.
27. Геологические условия, определяющие выбор места для могильника РАО. Пределы глубин залегания вмещающих формаций.
28. Экспертные оценки изоляционных свойств геологической среды.
29. Оценка потенциального загрязнения геологической среды при подземном захоронении радиоактивных отходов.
30. Влияние времени на достоверность оценки безопасности могильника.
31. Прогнозная оценка радиационной безопасности приповерхностного хранения и захоронения РАО.
32. Возможные пути снижения уровня экологического риска и их экономическая целесообразность.

33. Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России.
34. Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в мире.
35. Открытые поверхностные водоемы-хранилища жидких РАО.
36. Поверхностные железобетонные емкости-хранилища жидких высокоактивных отходов.
37. Приповерхностные хранилища твердых РАО, сооруженные без соблюдения современных нормативных требований безопасности.
38. Проблемы РАО от переработки зарубежного ОЯТ, проблемы перемещения РАО.
39. Технологии и последствия захоронения жидких РАО в водоносных горизонтах на примерах полигона «Северный» Горно-Химического Комбината полигонов Сибирского Химического Комбината.
40. Технологии и последствия захоронения жидких РАО в водоносных горизонтах на примерах полигонов Сибирского Химического Комбината.
41. Перспективные технологии изоляции отвержденных ВАО и ОЯТ в массивах кристаллических пород на примерах метавулканитов района ПО «Маяк».
42. Перспективные технологии изоляции отвержденных ВАО и ОЯТ в массивах кристаллических пород на примерах гранитов района Горно-Химического Комбината.
43. Сравнительный анализ фильтрационных свойств кристаллических пород на макро и микроуровне при изоляции ВАО.
44. Реабилитация территорий предприятий ЯТЦ.
45. Классификация радиоактивно загрязненных объектов и территорий
46. Характеристика уровней воздействия на окружающую среду радиационно опасных объектов.
47. Международные подходы к обеспечению радиационной безопасности населения и окружающей среды при реабилитации объектов и территорий, загрязнённых в результате прошлой деятельности предприятий ЯТЦ.
48. Правовые вопросы изоляции РАО и проведения реабилитационных мероприятий.
49. Основные направления интернационализации ЯТЦ.
50. Управление и владение международными центрами ЯТЦ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 409 с. Режим доступа: https://urait.ru/uploads/pdf_review/89527F101ACF-433D-949E-99DF5D35A4BC.pdf
2. Словарь терминов и определений по химической технологии материалов современной энергетики: учебное пособие / Е. А. Тюпина [и др.]. - М: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. - 99 с.

Б) Дополнительная литература:

3. Домаренко, В. А. Геология. Месторождения руд редких и радиоактивных элементов: прогнозирование, поиски и оценка: учебное пособие для вузов / В. А. Домаренко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 166 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537266>
4. Титаева, Н. А. Геохимия природных радиоактивных рядов распада [Текст] / Н. А. Титаева; МГУ им М.В. Ломоносова. Геофак. - М: ГЕОС, 2005. - 225 с.

5. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537735>
6. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540979>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Геология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология. ISSN 0869-7803.
- Геохимия. ISSN 0016-7525.
- Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. ISSN 0204-3327.
- Экология и промышленность России ISSN 2413-6042
- Экология промышленного производства ISSN 2073-2589
- Геология рудных месторождений ISSN 0016-7770
- Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. ISSN 2310-5607.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <https://cyberleninka.ru>
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx>
- <http://www.rsl.ru>
- <http://www.gpntb.ru>
- <http://www.benran.ru>
- <http://lib.msu.su>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Радиогеоэкология*» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-	20 лицензий для	бессрочная

		164ЭА/2010 от 14.12.10	активации на рабочих станциях	
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ядерный топливный цикл и систематика радиоактивных отходов	<i>Знает:</i> - определения курса радиоэкология; поведение радионуклидов в природных средах; механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; нормы радиационной безопасности; особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона. <i>Умеет:</i>	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)

	- анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований. <i>Владеет:</i> - инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.	
Раздел 2. ОЯТ и высокоактивные отходы, хранение и взаимодействие с окружающей средой	<i>Знает:</i> - определения курса радиоэкология; поведение радионуклидов в природных средах; механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; нормы радиационной безопасности; особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона. <i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований. <i>Владеет:</i> - инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)

Раздел 3. Анализ ситуации в РФ и мире	<i>Знает:</i> - определения курса радиоэкология; поведение радионуклидов в природных средах; механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; нормы радиационной безопасности; особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона. <i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований. <i>Владеет:</i> - инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр)

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Радиогеоэкология»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
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»
Проректор по учебной работе
 Ф.А. Колоколов
«22» июня 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Русский язык и культура речи»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

канд.фил.наук, доцентом Л.И.Судаковой;

ст. преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка
«__23__» _____ мая _____ 2023__ г., протокол №9.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению **05.03.06 – «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО,) рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой русского языка РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра

Дисциплина **«Русский язык и культура речи»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую языковую подготовку.

Цель дисциплины «Русский язык и культура речи» – повышение общей и профессиональной культуры речевого общения специалиста, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов коммуникативной целесообразности, личного достоинства, высокой общей и профессиональной культуры, уважения к другим людям.

Задачи изучения дисциплины **«Русский язык и культура речи»:**

- совершенствование языковой личности (языковой, коммуникативной и общекультурной компетенций);
- овладение литературными нормами современного русского языка;
- формирование речевой культуры в сфере учебно-научной деятельности;
- овладение деловым этикетом и навыками профессионального общения;
- развитие интереса к родному языку;
- формирование практической потребности в саморазвитии и совершенствовании личности.

Дисциплина **«Русский язык и культура речи»** преподается в первом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете по рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Русский язык и культура речи»** 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 УК
Командная работа и лидерство	УК 3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.
Коммуникация	УК 4	УК 4.1 Знает основы деловой коммуникации,

	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках УК 4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК 4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:		
Контроль и оценка формирования образовательных результатов	ОПК 6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК 6.3. Владеет навыками представления результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать

- основные понятия дисциплины: *язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность*;
- специфику устной и письменной речи;
- особенности современной социолингвистической ситуации;
- этику и этикет профессионального речевого общения;
- специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;
- особенности официально-делового стиля, правила составления документа;
- нормы литературного языка;
- правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации;
- стратегии и тактики делового общения, управления.

Уметь:

- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
- трансформировать письменный текст в устную форму речи;
- создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;
- составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;
- отличать кодифицированную речь от некодифицированной;
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;
- анализировать текст с точки зрения стилистических особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка;
- составлять текст публичного выступления разных жанров;
- выступать публично и участвовать в дискуссии;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения
- осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

Владеть:

- ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;
- навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	32,2	24,15
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	1	32	24
Самостоятельная работа	1	39,8	29,8
Контактная самостоятельная работа	1	39,	29
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	ЗАЧЕТ		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Контакт ные часы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Лингвистика текста	14	6	6	8
1.1.	Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха.	4	2	2	2
1.2.	Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации	4	2	2	2
1.3.	Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих . Эффективную коммуникацию в определенной ситуации	6	2	2	4
2.	Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи	30	14	14	16
2.1.	Лингвистика научного текста	6	2	2	4
2.2.	Оформление научной работы	8	4	4	4
2.3.	Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи.	8	4	4	4
2.4.	Устные формы деловой речи. Речевой этикет.	8	4	4	4
3.	Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи	14	6	6	8
3.1.	Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка.	3	1	1	2
3.2.	Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения.	4	2	2	2
3.3.	Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения.	4	2	2	2
3.4.	Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ.	3	1	1	2
4.	Раздел 4. Правила подготовки публичной речи	14	6	6	8
4.1.	Правила подготовки публичного выступления – монолога.	10	4	4	4
4.2.	Основы полемического мастерства.	4	2,2	2,2	3,8
	ИТОГО	72	32,2	32,2	39,8

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Лингвистика текста

1.1. Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха. Проблема престижа и практической востребованности речевой культуры в наше время. Основные понятия дисциплины: язык, речь, речевая ситуация, культура речи и 3 её составляющие: языковые нормы, функциональные стили и речевой этикет; структура национального языка: литературный язык и нелитературные (жаргонизмы, диалектизмы, просторечие, табуированная, лексика). Влияние языка на формирование личности человека, понятие *языковая личность*. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры и как знаковая система передачи информации. РЯ как мировой язык Исторические сведения о русском языке. Современная речевая ситуация конца XX – начала XXI вв..

1.2. Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации. Понятия *общение* и *речевая ситуация*. Модель коммуникации Р.О. Якобсона в общей структуре деятельности людей – профессиональной и общественной. Цели общения (коммуникативные цели), задачи участников общения. Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ – умение строить и воспринимать устные и письменные тексты разных жанров в различных ситуациях общения, тем самым достигать своих целей, не нарушая принципов культуры, морали, коммуникативной комфортности. Языковая компетенция носителя РЯ - знание и соблюдение орфографических, орфоэпических, грамматических норм, знание значений и правил употребления слов.

1.3. Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Официальные и неофициальные ситуации общения. Подготовленная и спонтанная речь. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Характер соотношения письменного и устного ряда речевых проявлений. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический). Разговорная речь. Язык художественной литературы.

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста. Особенности научного стиля речи. Термины, особенности научной терминологии. Разновидности научного стиля (собственно научный, учебно-научный, научно-информационный, научно-публицистический). Специфика использования элементов различных языковых уровней (лексического, морфологического, синтаксического) в научной речи.

2.2. Оформление научной работы. Организация научного текста. Рубрикация текста, главы, разделы, названия отдельных частей. Оформление библиографии, цитаты. Сноски. Список использованной литературы (алфавитный, структурный). Включение источников на иностранных языках, включение словарей, справочников, ссылки на электронный документ. Виды компрессии научного текста: конспект, план, тезисы, виды рефератов. Жанры устной научной речи. Краткая характеристика реферативного сообщения, лекции и доклада.

2.3. Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи. Официально-деловой стиль речи, его лексико-грамматические особенности, речевые клише; его разновидности (подстили) и сферы функционирования (административная, правовая,

дипломатическая), жанровое разнообразие. Новые явления в официально-деловом стиле. Строгость норм письменной формы делового общения. Жанры письменной деловой коммуникации. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция). Структура документа; правила составления документов; подготовка информационных и аналитических обзоров и дайджестов. Речевой этикет в деловой переписке.

2.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Национальные особенности русского речевого этикета и деловой речевой этикет. Принцип вежливости Дж. Лича. Постулаты сотрудничества П.Д. Грайса. Законы коммуникации и правила убеждения. Факторы, снижающие эффективность делового общения. Жанровые разновидности устной деловой речи: деловая беседа, презентация, переговоры, совещание, деловой разговор по телефону, их структурные и коммуникативные особенности. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении.

Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Разновидности языковых норм. Произносительные нормы РЯ (орфоэпия). Основные правила произношения заимствованных слов, правила произнесения согласных звуков. Особенности русского ударения. Орфоэпические словари и справочники.

3.2. Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения. Значение слова и лексическая сочетаемость. Точность речи: правильность выбора слова из ряда единиц, близких ему по значению или по форме (синонимы, паронимы, омофоны). Функционально-смысловая принадлежность слова. Уместность использования слова в той или иной коммуникативной ситуации. Иноязычные слова в современной русской речи. Распространенные лексические ошибки: плеоназм и тавтология. Русская фразеология и выразительность речи.

3.3. Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения. Особенности русского словообразования. Строгое соблюдение морфологических норм современного русского языка. Трудные случаи употребления имен существительных. Изменения, происходящие в употреблении числительных. Синтаксические нормы: трудные случаи именного и глагольного управления. Согласование подлежащего и сказуемого в формах числа. Употребление деепричастных оборотов.

3.4. Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ. Орфографические и пунктуационные нормы, актуальные для делового письма: правописание приставок, суффиксов и окончаний разных частей речи, предлогов, частиц, употребление прописных букв, употребление знаков препинания в простом и сложном предложениях.

Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления

4.1. Правила подготовки публичного выступления – монолога. Особенности публицистического стиля речи. Риторический идеал современного человека. Устное публичное выступление, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи. Оратор и аудитория: основы мастерства публичного произнесения речи. Роль техники речи в процессе работы над выступлением.

4.2. Основы полемического мастерства. Роль публичных дискуссий в современном обществе. Понятие спора, его цели и виды. Аргументация как процесс доказательства, правила аргументации. Основные стратегии и тактики спора. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
Знать:				
- основные понятия курса: язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность;	+			
- специфику устной и письменной речи;		+		+
- особенности современной социолингвистической ситуации;	+			+
- этику и этикет профессионального речевого общения;	+	+		+
- специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;		+		
- особенности официально-делового стиля, правила составления документа;		+		
- нормы литературного языка;			+	
- правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации;	+			+
методы делового общения, управления.	+	+		+
Уметь:				
- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;	+	+		+
- трансформировать письменный текст в устную форму речи;	+	+		+
- отличать кодифицированную речь от некодифицированной;			+	
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;			+	
- анализировать текст с точки зрения стилевых особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка;	+			+
- составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;		+		
- составлять текст публичного выступления разных жанров;				+
- выступать публично и участвовать в дискуссии;				+
- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения;	+	+		

- осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);			+		
Владеть:					
- ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;			+	+	
-навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).		+	+	+	+
Результатом освоения дисциплины является формирование у студентов следующих компетенций и индикаторов их достижения:					
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
УК - 3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК- 3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.	+	+		+
УК- 4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке	УК 4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках	+	+	+	+
	УК 4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	+	+	+	+
	УК 4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.		+	+	+

ОПК- 6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК - 6.3. Владеет навыками представления результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	+	+	+	+

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Практическое занятие	Кол-во часов
1.	1	Практическое занятие 1. Обсуждение вопроса: «Прошлое, настоящее и будущее русского языка».	2
2.	1	Практическое занятие 2. Создание письменных текстов разных типов и стилей речи.	2
3.	1	Практическое занятие 3. Трансформация письменного текста в устную форму и наоборот.	2
4.	2	Практическое занятие 4. Анализ языковых особенностей научного текста.	2
5.	2	Практическое занятие 5. Составление конспекта статьи по специальности и изложение содержания статьи (по плану, ключевым словам).	2
6.	2	Практическое занятие 6. Составление аннотации, реферата по заданной научной статье.	2
7.	2	Практическое занятие 7. Выступление с реферативным сообщением (защита рефератов).	2
8.	2	Практическое занятие 8. Деловая игра «Научная конференция по вопросу « ... » (студенты предлагают тему).	2
9.	2	Практическое занятие 9. Составление личных документов: заявления, автобиографии, резюме, доверенности, объяснительной записки.	2
10.	2	Практическое занятие 10. Составление делового письма.	2
11.	3	Практическое занятие 11. Повторение правил ударения, употребления слов, грамматических правил.	2
12.	3	Практическое занятие 12. Самостоятельные работы по видам норм.	2
13.	4	Практическое занятие 13. Правила составления публичной речи: структура публичного выступления (роль вступления и заключения, приемы привлечения и поддержания внимания аудитории).	2
14.	4	Практическое занятие 14. Выступления с подготовленной дома публичной речью разных жанров и последующим её анализом.	2
15.	4	Практическое занятие 15. Правила ведения дискуссии. Анализ телепередач дискуссионного характера (например, «Агора», «Власть факта» на канале «Культура» и т.п.)	2
16.	4	16. Проведение обсуждения заранее заданной темы (по выбору учащихся).	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление с рекомендованной литературой, работу с электронно-библиотечными системами ЭБС «Лань»;
- регулярную проработку теоретических сведений, полученных на практических занятиях, учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- подготовку к интерактивным формам проведения занятий;
- участие во внеаудиторных мероприятиях РХТУ им. Д.И.

Менделеева, совершенствующих речевую культуру студентов: конкурс ораторов, Олимпиада по русскому языку, научная студенческая конференция, поэтические уроки.

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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение трех контрольных работ - 60 баллов (по 20 баллов за каждую контрольную работу) и оценивания реферата и подготовки к практическим занятиям - 40 баллов :

- 1) самопрезентация – 5 баллов;
- 2) составление реферата-конспекта и защита реферата на деловой игре «Научная конференция» – (оценивается правильность оформления письменного текста, научность стиля - соответствие жанру реферата и реферативного сообщения, содержательность и логичность изложения) - 15 баллов.;
- 3) редактирование частных документов – 5 баллов;
- 4) самостоятельная работа по нормам литературного языка – 10 баллов;
- 5) анализ речевого поведения участников дискуссии (телепередач «Агора», «Власть факта» , «Культура без границ», «Человек и его границы: этическое усилие и культура», на канале «Культура» <https://www.culture.ru/live/archive>) - 5 баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

(Составление рефератов-конспектов по научной статье по выбору учащегося).

1. Язык и общество

- 1) 1.Кирилина А. Глобализация и судьбы языков // ЛГ, 8-12.02.2012, №5.
- 2) 2.Химик В.В. Национальная идея и русский язык // Политическая лингвистика, Екатеринбург. Вып.3, 2008. - С.9-16.

2. Язык и мышление

- 1) Гаспаров М. Интеллектуалы, интеллигенты, интеллигентность; сб. „Российская интеллигенция: история и судьба“. М.: Наука, 1999. - С.1-8.
https://imwerden.de/pdf/gasparov_intellektualy.pdf
- 2) Стрельникова Л. Цифровое слабоумие // ж. Химия и жизнь. - №.12, 2014.
<https://hij.ru/read/articles/man/5210/>
- 3) Лихачев Д.С. Интеллигентность. Избранное: Мысли о жизни, истории, культуре. – М., 2006. - С. 61-71.

- 4) Семеновских Т.В. Клиповое сознание - феномен современности. Интернет-журнал «Наукovedenie». <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>
 - 5) Стернин И.А. Можно ли культурно формировать культуру в современной России? Электронный ресурс: И.А. Стернина – https://sterninia.ru/files/757/4_Izbrannye_nauchnye_publicacii/
 - 6) Химик В.В. Ментальная инфантильность в русской социокультуре и речевой действительности // МИРС, №1/2011. - С. 31
 - 7) Эпштейн М.Н. Амероссия. Двукультурие и свобода. Речь при получении премии «Liberty». Вступит. заметка Александра Гениса // Звезда, <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>
 - 8) Вербицкая Л.А. Русский язык в России и за её пределами // Русский язык за рубежом. № 3, 2014.
 - 9) Эпштейн М.Н. О гуманитарном изобретательстве. Опубликовано в журнале [НЛО](https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn), №2, 2016. <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>
- 3. Язык научного и делового общения**
- 1) Кортава Т.В. Этический кодекс русского чиновника XVII века// РЯЗР, №1, 2014. - С.55-60
 - 2) Лебедев В.К. Умеренность и аккуратность // РЯЗР, №1, 2011. - С.44-48
 - 3) Д.С. Лихачев Как писать. Письмо 21. «Письма о добром и прекрасном». - С.61-69. https://imwerden.de/pdf/lihachev_pisma_o_dobrom_2006_text.pdf
 - 4) Химик В.В. «Коммуникативно-речевые идеалы современного чиновника» //Филологический класс, 24/2010. - С.45-48.
- 4. Роль языковой нормы в обществе**
- 1) Литневская Е.И. О языковой норме письменной речи и проблемах ее кодификации в начале XXI века. Мир русского слова № 1 / 2018. - С. 30-34
 - 2) Лалетина А.О. Языковая норма в эпоху глобализации. Ученые записки Казанского университета, Том 153, кн. 6, Гуманитарные науки, 2011. - С. 220-228.
 - 3) .Стернин И.А. Эмоция и оценка в семантике слова // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. - № 4, 2018. - С. 75–96. Соавтор Д.Ю. Просовецкий..
 - 4) Филимонова Е. Б. Экология речевой культуры. <http://www.informio.ru/publications/id3253/Statja-Yekologija-rechevoi-kultury>
- 5. Проблемы современной коммуникации**
- 1) [Бартош А.В., Нечаева Е.А. Комплимент как главное средство гармонизации межличностных отношений.](#) - Вестник гуманитарного факультета Ивановского государственного химико-технологического университета. №3, 2008г.
 - 2) [Воронцова Т. А. Троллинг и флейминг: речевая агрессия в интернет-коммуникации.](#) Вестник Удмуртского университета. Серия История и филология. №2, 2016. - С.109-116.
 - 3) Здорикова Ю.Н. Речевая культура современного студенчества: необходимость исследования академической речи молодежи; Известия высших учебных заведений Серия «Гуманитарные науки». 2013. - С.319-323. <https://www.isuct.ru/e-publ/gum/ru/node/620>
 - 4) Еранцева Т.А Анализ уровня речевой культуры студентов. <https://core.ac.uk/download/pdf/38642595.pdf> Сковородников А.П. «О предмете эколлингвистики применительно к состоянию современного русского языка».
 - 5) Лекант П.А. Критическая ситуация в современной публичной речи.//Филологический класс, 24/2010. – С.43
 - 6) Сатина Т.В. Повышение уровня речевой культуры студентов как ключевой фактор их личностного и профессионального роста // Современные проблемы науки и образования. — Текст: электронный, № 5, 2019. - URL: <https://science->

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (20 баллов за каждую).

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. В чем состоит различие понятий «язык» и «речь».
2. Выделите главную мысль текста: *В нашем сложном и взаимозависимом мире очень много тревожных проблем. И все же самая главная, на мой взгляд, перемена психологии людей. Очень тревожная проблема, которая возникла в XX веке, пришла с XX веком. Это дегуманизация. «Де» обозначает «разрушение». Дегуманизация – процесс уничтожения гуманности (По Д.С. Лихачеву).*

Вариант 46.

1. Опишите этапы становления русского национального языка
2. Определите тип текста; напишите вторичный текст: *В лаборатории кафедры стекла РХТУ разработали состав многокомпонентного оптического стекла с высоким показателем преломления и другими характеристиками, которые значительно превосходят большинство отечественных марок оптического стекла. Роман Алексеев отмечает, что на этом работа не прекращается. Сейчас ученые продолжают модифицировать стекла, чтобы достичь уникальных комбинаций физико-химических характеристик. Кстати, и Андрей, и Роман на конференции «Ломоносов» заняли второе место в конкурсе лучших докладов.*

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Опишите научную лексику.
2. Составьте вторичный текст: *Глобализация привела к возникновению единой мировой науки, к хаотическому спонтанному научному поиску, отражающему законы непрерывных изменений, причем темп этих изменений таков, что без фантазии и воображения художников тут не обойтись. Научная публицистика выполняет в этом случае функцию не просто пояснения, а перетолкования научных фактов.*

Вариант 49.

1. Когда началось становление научного языка в России?
2. Найдите ошибки, допущенные автором заявления. Отредактируйте текст.

*Декану факультета психологии
профессору Семеновой О.И.
от студента гр. П-403*

Синицына Н. В.

Заявление

Здравствуйте, уважаемая госпожа декан! 24 ноября баскетбольная команда университета уезжает на областные соревнования. Поскольку я являюсь членом команды, то не могу ее подвести. Поэтому очень прошу Вас: разрешите досрочно сдать экзамен по социальной

психологии, который должен состояться 24 ноября 2008 г. Прошу не отказать в выполнении моей просьбы и подписываюсь. 20 ноября 2008 г. Синецын

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Характеристика публицистического стиля речи
2. Выделите главную мысль текста, определите тип текста: *Носители первого, элитарного типа речевой культуры обладают исчерпывающими знаниями относительно коммуникативных и этических языковых норм, искусно владеют приемами реализации устной и письменной языковых форм, функциональными стилями, подстилями и жанрами. Человек, владеющий элитарным типом, вместе с тем обладает колоссальным объемом научных знаний, логикой, развитым интеллектом, эрудированностью, свободно оперирует фактами и специализированной терминологией, ориентируется в прецедентных текстах, исторических феноменах, именах, артефактах, объектах мировой и национальной культур. Мастерски владея приемами русского языка, он способен вести тонкую языковую игру, поддержать любую дискуссию и при необходимости достижения того или иного коммуникативного эффекта намеренно отклониться от соблюдения императивных языковых норм. Он совершенствует собственную речь, расширяет кругозор, постоянно обращаясь за помощью к различным справочникам, словарям, энциклопедиям. Как ни странно, медиатексты, объединяющие в себе различные семиотические коды, не рассматриваются носителями элитарного типа речи в качестве достойного и полноценного инструмента для освоения языковой культуры.*

Вариант 50.

1. Как работает закон гармонизирующего диалога?
2. Тема выступления: «Культура – вот что может спасти мир от войны». Используя любой прием привлечения внимания (название напишите), составьте вступление к речи.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Введенская Л.А., Павлова Л.Г., Кашаева Е.А. Русский язык. Культура речи. Русский язык и культура речи – учебник. – Изд-во «КноРусс». – 2019– 424 с. ISBN 978-5-406-06518-1
2. Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник-практикум. М.: Флинта; Наука. – 2018. – 315 с.
3. Будко О.Ф. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Ф. Будко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-7237-0852-5 : 38.6 р. Номер методического пособия: 4738n https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100

Б. Дополнительная справочная литература

4. Гаврилова Н. А. Русский язык и культура речи: учебное пособие .- Издательство "Лань".- 2021. - 264 с.- Текст: электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/166930>

5. Зинковская Н. Я. Культура научной и деловой речи. Нормативный текст : учебное пособие / Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Т. Л. Мистюк, Т. Г. Ольховская; под ред. Н. И. Колесниковой. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с.- Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/152381>
6. Марьева М. В. Научный стиль русского языка. Практикум.- Учебное пособие.- Издательство «Лань».- 2021.- 116 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/169263>
7. Володина, М. Н. Язык средств массовой информации : учебное пособие для вузов / Под ред. М. Н. Володиной. - Москва : Академический Проект, 2020. - 760 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2673-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829126735.html> (дата обращения: 10.10.2021). - Режим доступа : по подписке.
8. Кузин Ф.А. Культура делового общения: Практическое пособие.- 6-е изд., перераб.и доп.- М.: Ось-89, 2010. – 320с.:ил. (Электронный ресурс) <https://knigogid.ru/books/102811-kultura-delovogo-obscheniya/toread>
9. Стернин И.А. Практическая риторика: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 272 с. <http://sterninia.ru/>
10. Эверетт Д. Как начинался язык: История величайшего изобретения / Д. Эверетт. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2019. - 424 с. - ISBN 978-5-91671-950-5. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/125800>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Грамматика русского языка- электронная версия Академической грамматики русского языка, составленной Академией наук СССР (Институт русского языка) - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://rusgram.narod.ru>
- Грамота.ру - справочно-информационный интернет-портал «Русский язык» - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.gramota.ru>
- Русский язык: говорим и пишем правильно - ресурс о культуре письменной и устной речи - <http://www.grammar.ru>
- Словари.Ру - ресурс, содержащий обширную коллекцию онлайн-словарей русского языка -[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.slovari.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций и практических занятий – 16 (общее число слайдов – 250);
- банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (онлайн-курс «Русский язык и культура речи» в Moodle);
- разработанные сценарии интерактивных практических занятий (деловые игры: «Научная конференция», «Работодатель выбирает», «Дискуссия о языковой норме»); занятий по устному контролю («Конкурс ораторов», «Дебаты», Дискуссии на злободневные темы»).

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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
Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Реквизиты договора – Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г. Сумма договора – 569396-06 С 26.09.2022 г. по 25.09.2023 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 33.02-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023 г. Сумма договора –514730.00 С 20.04.2023 г. по 19.04.2024 г.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с

	Ссылка на сайт https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	соблюдением требований новых ФГОСов.
Электронно-библиотечная система издательства «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор № 818 КС/01-2023- 33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023 г. Сумма договора – 299292 - 00 С 26.04.2023 г. по 25.04.2024 г. Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Русский язык и культура речи*» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения практических занятий оборудована 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.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средств

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD.
проектор.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.
- Электронный курс-онлайн «Русский язык и культура речи» (автор О.Ф. Будко):

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: ☐ Word ☐ Excel ☐ Power Point ☐ Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Лингвистика текста	<i>Знает</i> основные понятия дисциплины: <i>язык, речь, текст</i> ; специфику устной и письменной речи; -особенности современной социолингвистической ситуации; -этику и этикет профессионального речевого общения. <i>Умеет</i> логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; -трансформировать письменный текст в устную форму речи. <i>Владеет</i> ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.	Оценка контрольной работы №1 Оценка за практическую работу
Раздел 2. Культура научной и деловой речи	<i>Знает</i> специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы; - особенности официально-делового стиля, правила составления документа.	Оценка контрольной работы №2 Оценка за реферат

	<i>Умеет</i> - осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). - составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями; <i>Владеет</i> ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.	
Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи	<i>Знает</i> нормы литературного языка. <i>Умеет</i> отличать кодифицированную речь от некодифицированной; - находить речевые ошибки и устранять их в тексте. <i>Владеет</i> навыками грамотного письма на государственном русском языке	Оценка за практическую работу
Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления	- <i>Знает</i> правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и коммуникации. <i>Умеет</i> составлять текст публичного выступления разных жанров; - анализировать текст с точки зрения стилистических особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка; выступать публично и участвовать в дискуссии; - использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения <i>Владеет</i> навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).	Оценка контрольной работы №3 Оценка за практическую работу

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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
«Русский язык и культура речи»
 основной образовательной программы высшего образования
 -программы бакалавриата
05.03.06 «Экология и природопользование»
 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.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка
«__23» __мая 2023 __ г., протокол №_9_

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные концепции биосферы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» А. А. Заниным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Современные концепции биосферы»** относится к вариативной части блока Б1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области ...

Цель дисциплины – изучить закономерности строения и функционирования биосферы, планетарное значение живого вещества, космические истоки возникновения и эволюции биологической организации, естественные и антропогенные факторы глобальных воздействий на биосферу, возможности и резервы биосферы, проблемы ноосферогенеза в современных экологических условиях.

Задачи дисциплины – изучение механизмов и условий ее устойчивого функционирования и развития; изучение эволюции основных компонентов биосферы в условиях антропогенного пресса; изучение основных принципов рационального природопользования, оценка возможностей минимизации негативного техногенного воздействия на биосферу Земли; поиск путей реализации экологической доктрины устойчивого развития.

Дисциплина **«Современные концепции биосферы»** преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

ПК-1.3; ПК-1.7; ПК-1.8; ПК-7.2

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Современные технологии природопользования и устойчивого развития»

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы. ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом

				Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
Тип задач профессиональной деятельности: культурно-просветительский				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации	ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями,

		волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.		объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- предпосылки и истоки учения о биосфере, теоретические основы биогеохимической концепции В. И. Вернадского;
- этапы эволюции биосферы, роль живого вещества в ее формировании, структуру биосферы;
- специфику вещественного состава живой материи, свойства живого вещества, структуру биосферы;
- основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека;
- условия трансформации биосферы в ноосферу;
- концепцию устойчивого развития природы и общества как коэволюцию биосферы и техносферы.

Уметь:

- устанавливать связи между миграцией различных типов (живого, косного, биокосного и т. д.) вещества, биотических и абиотических компонентов биосферы;
- описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них.

Владеть:

- знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и
- составления прогностических сценариев.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108,0	81,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32,0	24,0
Лекции	0,44	16,0	12,0
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16,0	12,0
Самостоятельная работа	2,12	76,0	57,0
Контактная самостоятельная работа	2,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		75,6	26,7
Вид итогового контроля:	зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Методологические основы учения о биосфере	28	4	4	20
1.1	Предпосылки создания учения о биосфере	14	2	2	10
1.2	Основные положения учения о биосфере	14	2	2	10
2.	Раздел 2. Биосфера – глобальная экосистема	52	8	8	36
2.1	Атмосфера как компонент биосферы	13	2	2	9
2.2	Гидросфера как компонент биосферы	13	2	2	9
2.3	Литосфера как компонент биосферы	13	2	2	9
2.4	Живое вещество и биотические компоненты биосферы	13	2	2	9
3.	Раздел 3. Биосфера и человек	28	4	4	20
3.1	Антропогенное воздействие на биосферу	14	2	2	10
3.2	Концепция ноосферы	14	2	2	10
	ИТОГО	108	16	16	76
	Зачёт с оценкой	–			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методологические основы учения о биосфере

1.1. Предпосылки создания учения о биосфере

Предмет, цели, задачи учения о биосфере. Место учения о биосфере в системе наук о Земле. Учение о биосфере В. И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века. Предпосылки и истоки учения В. И. Вернадского о биосфере. Традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Предпосылки для утверждения системной концепции: воззрения А. Гумбольдта, Э. Зюсса, О. Ч. Марша, идеи В. В. Докучаева, Л. Бергаланфи, У. Р. Эшби, Н. А. Бернштейна, Ю. Либиха. Работы по кибернетике И. И. Шмальгаузена и А. Н. Колмогорова. Основные фундаментальные понятия системного подхода в учении о биологических системах.

1.2. Основные положения учения о биосфере

Учение В. И. Вернадского о биосфере и новое научное мировоззрение. Учение о биосфере – научный фундамент современной экологии. Основные понятия и положения учения о биосфере. Концепция В. И. Вернадского о биосфере как планетарной организованности, являющейся закономерной частью космической организованности. Создание новой ноосферной организованности. Системная программа в изучении биосферы.

Раздел 2. Биосфера – глобальная экосистема

2.1. Атмосфера как компонент биосферы

Состав и строение атмосферы. Эволюция состава атмосферы и его связь с деятельностью живого вещества. Типы атмосферных газов.

2.2. Гидросфера как компонент биосферы

Физико-химические свойства воды. Мировые запасы воды. Пресные и солёные воды. Состав природных вод, параметры его описания.

2.3. Литосфера как компонент биосферы

Форма и рельеф Земли. Внутреннее строение Земли. Земная кора. Мантия. Ядро. Литосфера. Астеносфера. Основные горные породы земной коры и литосферы.

2.4. Живое вещество и биотические компоненты биосферы

Границы биосферы. Границы распространения жизни в геосфере. Геосферы Земли – глобальные экотопы биосферы. Живое вещество как совокупность всех организмов. Специфика вещественного состава живой материи. Биохимическая природа энергетической мощи живого. Свойства живого вещества. Планетарное значение живого вещества. Разнообразие живых организмов. Многоуровненность структурной организации. Вертикальная и горизонтальная структуры. Биогеоценозы – структурные подсистемы (компоненты) биосферы, как единого структурного образования. Межвидовое взаимодействие. Трофические связи – фактор становления и функционирования биологических систем. Экосистемы суши и водные экосистемы. Биогенная миграция атомов. Качественное различие между биогенной и физико-химической миграцией химических элементов и соединений. Устойчивость биосферы. Механизмы устойчивости. Взаимодействие биосферы с геосферами Земли. Экологические функции биосферы. Формирование экосферы. Средообразующие и транспортирующие функции биосферы в экосфере. Экосфера – глобальная экосистема, ее многоуровневая организация. Специфика и общие закономерности функционирования экосистем.

Раздел 3. Биосфера и человек

3.1. Антропогенное воздействие на биосферу

Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль. Масштабы воздействия человека на биосферу. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы. Автотрофность человечества. Становление биосферно-ноосферной общности. Нарушение газового и теплового баланса биосферы, эрозия земель, экологическое загрязнение среды. Ограниченность биоресурсов. Сверхинтенсивная эксплуатация и ограниченность ресурсов биосферы. Техногенное воздействие на рельеф, деструкция

растительного и почвенного покровов, уничтожение генофонда флоры и фауны как следствие антропогенного воздействия на биосферу. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия и экологически обоснованного неистощительного устойчивого развития.

3.2. Концепция ноосферы

Формирование элементов новой ноосферной организованности. Крупные города как ноосферные центры. Концепция ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и В. И. Вернадского. Черты сходства и различия. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Козволюция общества и природы. Роль информационной составляющей. Ноосферная концепция как основа научного управления. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Концепция устойчивого развития. Механизмы самоорганизации общества и место разума в его развитии. Проблема козволюции человечества и биосферы. Развитие духовного мира и нравственный императив. Экологический императив.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	– предпосылки и истоки учения о биосфере, теоретические основы биогеохимической концепции В. И. Вернадского	+		
2	– этапы эволюции биосферы, роль живого вещества в ее формировании, структуру биосферы		+	
3	– специфику вещественного состава живой материи, свойства живого вещества, структуру биосферы		+	
4	– основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека	+	+	+
5	– условия трансформации биосферы в ноосферу			+
6	– концепцию устойчивого развития природы и общества как коэволюцию биосферы и техносферы			+
	Уметь:			
7	– устанавливать связи между миграцией различных типов (живого, косного, биокосного и т. д.) вещества, биотических и абиотических компонентов биосферы;		+	
8	– описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них		+	+
	Владеть:			
9	– знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>)					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы. ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+
	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Комплекс накопленных естественнонаучных знаний как основа для формирования учения о биосфере. Отражение идей космизма и русского космизма в учении о биосфере. Типы вещества биосферы. Функции живого вещества. Геологическая деятельность живого вещества.	2
2	1	Контрольная работа 1	2
3	2	Строение и структура атмосферы. Типы атмосферных газов. Связь с гидросферой и литосферой. Состав гидросферы. Физико-химические свойства воды и их значение для жизни. Связь с атмосферой и литосферой.	2
4	2	Строение Земли. Литосфера. Особенности строения земной коры и состав слагающих пород. Связь с атмосферой и гидросферой.	2
5	2	Биотические компоненты биосферы. Межвидовые взаимоотношения. Основные экосистемы суши и водные экосистемы.	2
6	2	Контрольная работа 2	2
7	1	Проблема нерационального использования природных ресурсов и их истощения. Антропогенное загрязнение окружающей среды. Эволюция концепции ноосферы. Необходимые условия перехода биосферы в ноосферу и существующие препятствия.	2
8	1	Контрольная работа 3	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Современные концепции биосферы» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Определение биосферы.
2. Значение работ А. фон Гумбольдта для формирования и развития учения о биосфере.
3. Космизм и космополитизм.
4. Отличия биосферы от других оболочек Земли (по В. И. Вернадскому).
5. Энергетическая функция живого вещества.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Строение атмосферы.
2. Аномальные физико-химические свойства воды, их значение для биосферы.
3. Геоид. Квазигеоид.
4. Роль живого вещества для планетарного равновесия.
5. Продуценты.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Причины образования озоновых дыр.
2. Природные ресурсы.
3. Концепция ноосферы в трактовке Э. Леруа.
4. Современные представления о ноосфере.
5. Автотрофность человечества.

8.2. Вопросы для зачёта с оценкой

Билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для зачёта с оценкой

1. Идеи космизма в работах И. А. Ефремова и их влияние на учение о биосфере.

2. Условия перехода биосферы в ноосферу.
3. Профиль изменения температуры с высотой.
4. Гомеостаз.
5. Деструктивная функция живого вещества.
6. Биосфера, биоценоз, популяция, экосистема: определения, иерархическая связь.
7. Кислотные осадки: основные кислотообразующие компоненты, их источники.
8. Экологический императив.
9. Энергетическая функция живого вещества.
10. Идеи космизма в работах Н. Ф. Фёдорова и их влияние на учение о биосфере.
11. Биологические ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
12. Земельные и почвенные ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
13. Биогеохимические циклы (круговороты элементов).
14. Ноосфера и устойчивое развитие в трактовке Н. Н. Моисеева.
15. Концепция ноосферы в трактовке Э. Леруа.
16. Мантия Земли, состав и строение.
17. Парниковый эффект, возможные последствия его усиления.
18. Солёность природных вод, единицы измерения, основные ионы.
19. Значение работ Ю. фон Либиха для формирования учения о биосфере.
20. Кислородная катастрофа.
21. Базальты: особенности состава, строения и условий образования. Типы коры, слагаемые ими.
22. Уровень устойчивого потребления ресурса.
23. Ноосфера и устойчивое развитие в трактовке В. И. Данилова-Данильяна.
24. Причины деградации почв.
25. Состав атмосферы.
26. Космизм, русский космизм.
27. Строение атмосферы.
28. Значение работ В. В. Докучаева для формирования учения о биосфере.
29. Водные ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
30. Климатические ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
31. Концентрационная функция живого вещества.
32. Литосфера, состав и строение.
33. Земная кора, состав и строение.
34. Значение работ Э. Зюсса для формирования учения о биосфере.
35. Идеи космизма в работах А. Л. Чижевского и их влияние на учение о биосфере.
36. Неорганические макрокомпоненты природных вод. Формула Курлова.
37. Астеносфера, состав и строение.
38. Пищевые ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
39. Препятствия для перехода биосферы в ноосферу.
40. Значение работ А. Н. Колмогорова для формирования и развития учения о биосфере.
41. Закон лимитирующего фактора Либиха.
42. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия.
43. Концепция ноосферы в трактовке В. И. Вернадского.
44. Геологическая деятельность живого вещества I и II рода.
45. Значение работ К. Л. фон Бергаланфи для формирования и развития учения о биосфере.
46. Типы вещества биосферы (по В. И. Вернадскому).
47. pH нейтральной среды и pH нормального дождя, причины.
48. Значение работ Н. А. Бернштейна для формирования и развития учения о биосфере.
49. Минерализация природных вод.
50. Автотрофность человечества.

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

8.3. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой

Зачёт с оценкой по дисциплине «Современные концепции биосферы» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова «__» _____ 20__ года	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Современные концепции биосферы
Билет № 1 1. Биогеохимические принципы. 2. Строение атмосферы. 3. Уровень устойчивого потребления ресурса.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516334> (дата обращения: 13.04.2023).

2. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493> (дата обращения: 13.04.2023).

Б. Дополнительная литература

1. Марфенин, Н. Н. Устойчивое развитие человечества [Текст]: учебник / Н. Н. Марфенин. — М.: Изд-во МГУ, 2007. — 624 с.

2. Гусейханов, М. К. Концепции современного естествознания : учебник и практикум для вузов / М. К. Гусейханов. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 465 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16462-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531125> (дата обращения: 13.04.2023).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Биосфера» ISSN 2077-1371
- Журнал «Геофизические процессы и биосфера» ISSN 1811-0045

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (общее число слайдов – 325);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 750);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Методологические основы учения о биосфере	<i>Знает:</i> – предпосылки и истоки учения о биосфере, теоретические основы биогеохимической концепции В. И. Вернадского – основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека	Оценка за контрольную работу 1 Оценка за зачёт с оценкой
Раздел 2. Биосфера – глобальная экосистема	<i>Знает:</i> – этапы эволюции биосферы, роль живого вещества в ее формировании, структуру биосферы – специфику вещественного состава живой материи, свойства живого вещества, структуру биосферы – основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека <i>Умеет:</i> – устанавливать связи между миграцией различных типов (живого, косного, биокосного и т. д.) вещества, биотических и абиотических компонентов биосферы – описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них <i>Владеет:</i> – знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев	Оценка за контрольную работу 2 Оценка за зачёт с оценкой

Раздел 3. Биосфера и человек	<i>Знает:</i> – основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека – условия трансформации биосферы в ноосферу – концепцию устойчивого развития природы и общества как коэволюцию биосферы и техносферы <i>Умеет:</i> – описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них <i>Владеет:</i> – знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев	Оценка за контрольную работу 3 Оценка за зачёт с оценкой

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Современные концепции биосферы»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
3.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
4.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
5.		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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные методы физико-химических исследований
в природопользовании»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Е.Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Современные методы физико-химических исследований в природопользовании»** относится к основной части блока обязательных вариативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественных наук (химии, физики, математики и пр.).

Цель дисциплины – дать студентам углубленные знания по современным методам физико-химического анализа для решения исследовательских задач в области экологии, химии окружающей среды и природопользовании.

Задачи дисциплины

- дать основные знания об основах спектральных методах физико-химического анализа;
- дать основные знания в области масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии;
- ознакомить с базовыми знаниями рентгеновских методов физико-химического анализа.

Дисциплина **«Современные методы физико-химических исследований в природопользовании»** преподается в пятом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-1.1; ПК-1.4; ПК-1.6

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: технологический				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и
			ПК 1.4 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	

			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- Основные понятия и термины физико-химического анализа; традиционные и новые методы физико-химических исследований в области природопользования;
- Основы спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и иных методов анализа.

Уметь:

- Проводить интерпретацию данных, полученных с помощью современных видов оборудования для физико-химического анализа;
- Проводить сравнительный анализ образцов на основе данных спектральных, масс-спектрометрических и рентгеновских методов физико-химического исследования.

Владеть:

- Навыками интерпретации результатов физико-химического анализа исследуемых образцов;
- Необходимыми компетенциями в области спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и других методов физико-химического анализа для решения поставленных исследовательских задач в области природопользования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная	2,1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		76	57
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общие понятия физико-химических исследований	27	-	4	-	4	-	-	-	19
1.1	Классификация методов физико-химических исследований	1	-	1	-	1	-	-	-	3
1.2	Основные понятия и некоторые виды экспериментальных методов исследования	2	-	2	-	2	-	-	-	10
1.3	Методы физико-химического анализа в природопользовании	1	-	1	-	1	-	-	-	6
2.	Раздел 2. Спектральные методы физико-химических исследований	27	-	4	-	4	-	-	-	19
2.1	Оптические методы физико-химического анализа	2	-	2	-	2	-	-	-	10
2.2	Методы ЯМР и ЭПР	2	-	2	-	2	-	-	-	9
3.	Раздел 3. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия	27	-	4	-	4	-	-	-	19
3.1	Основы масс-спектрометрии	2	-	2	-	2	-	-	-	8
3.2	Хроматография и хромато-масс-спектрометрия	1	-	1	-	1	-	-	-	7
3.3	Спектрометрия MALDI-TOF	1	-	1	-	1	-	-	-	4
4.	Раздел 4. Рентгеновские методы физико-химического анализа	27	-	4	-	4	-	-	-	19

4.1	Основы рентгеновских методов физико-химических исследований	1	-	1	-	1	-	-	-	5
4.2	Некоторые виды рентгеновских методов исследования	3	-	3	-	3	-	-	-	14
	ИТОГО	108	-	16	-	16	-	-	-	76
	<i>Экзамен (если предусмотрен УП)</i>	36								
	ИТОГО	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие понятия физико-химических исследований

Классификация методов физико-химических исследований. Основные термины и понятия экспериментальных методов физико-химического анализа. Основы дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК). Основы термогравитационного анализа (ТГА). Основы дериватографии (ДСК/ТГА). Электрохимические методы анализа. Элементный анализ. Применение методов физико-химического анализа образцов в природопользовании. Примеры исследования объектов окружающей среды различными экспериментальными методами физико-химического анализа.

Раздел 2. Спектральные методы физико-химических исследований

Основы спектральных (оптических) методов физико-химических исследований. История создания и основные этапы развития оптических методов исследования. Основы фотокolorиметрии. Основы инфракрасной спектроскопии (ИК). Основы ультрафиолетовой или электронной спектроскопии (УФ). Основы Рамановской спектроскопии или спектроскопии комбинационного рассеяния (СКР). Основы спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Основы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР).

Раздел 3. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия

Основы масс-спектрометрии. История и основные этапы развития масс-спектрометрии и хроматографии. Различные способы ионизации при проведении масс-спектрометрии исследуемых образцов. Масс-спектрометрия MALDI-TOF. Основы хроматографии. Основы хромато-масс-спектрометрии.

Раздел 4. Рентгеновские методы физико-химического анализа

Основы рентгеновских методов физико-химических исследований. История и основные этапы развития рентгеновских методов анализа. Основы рентгенофазового анализа (РФА). Основы рентгенофлуорисцентного анализа (РФЛА). Основы рентгеноструктурного анализа (РСА). Основы рентгеноспектрального анализа.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	
	Знать: (перечень из п.2)					
1	– Основные понятия и термины физико-химического анализа; традиционные и новые методы физико-химических исследований в области природопользования	+	+	+	+	
2	– Основы спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и иных методов анализа	+	+	+	+	
	Уметь: (перечень из п.2)					
3	– Проводить интерпретацию данных, полученных с помощью современных видов оборудования для физико-химического анализа	+	+	+	+	
4	– Проводить сравнительный анализ образцов на основе данных спектральных, масс-спектрометрических и рентгеновских методов физико-химического исследования	+	+	+	+	
	Владеть: (перечень из п.2)					
5	– Навыками интерпретации результатов физико-химического анализа исследуемых образцов	+	+	+	+	
6	– Необходимыми компетенциями в области спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и других методов физико-химического анализа для решения поставленных исследовательских задач в области природопользования	+	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие (какие) компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)						
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)				
7	– ПК-1. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществлять оценку результатов анализа.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции.	+	+	+	+
		ПК 1.4 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+

		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	История и эволюция экспериментальных методов физико-химических исследований	1
2	2	Анализ данных ИК-спектроскопии	2
3	2	Анализ данных УФ-спектроскопии	2
4	2	Анализ данных ЯМР-спектроскопии	2
5	2	Анализ данных ЭПР-спектроскопии	1
6	3	Анализ масс-спектрометрических данных	4
7	4	Анализа данных РСА, РФА, РФЛА	4

6.2 Лабораторные занятия

В курсе дисциплины «Современные методы физико-химических исследований в природопользовании» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка __ баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка __ балла) и итогового контроля в форме **Вид контроля из УП (при зачете с оценкой и экзамене)** (максимальная оценка __ баллов). *При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. История и основные этапы развития оптических методов анализа.

2. История и основные этапы развития ЯМР-спектроскопии.
3. История и основные этапы развития рентгеновских методов анализа.
4. История и основные этапы развития хроматографических методов анализа.
5. История и основные этапы развития электрохимических методов анализа.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 балл за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Что такое дифференциальная сканирующая колориметрия и в каких случаях она применяется?
2. Что такое термогравиметрический анализ и в каких случаях он применяется?
3. Приведите примеры электрохимических методов анализа.

Вопрос 1.2.

1. Приведите пример использования физико-химических методов анализа при проведении исследований в области природопользования.
2. Что такое дериватография и в каких случаях она применяется?
3. С помощью каких экспериментальных методов можно осуществить элементный анализ образца?

Вопрос 1.3.

1. Опишите основные этапы в развитии физико-химических методов анализа.
2. По какому признаку можно классифицировать методы ф-х анализа?
3. Что такое элементный анализ и в каких случаях он применяется?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Что такое фотоколориметрия и в каких случаях она применяется?
2. Что такое Рамановская спектроскопия и в каких случаях она применяется?
3. Опишите основные этапы развития УФ-спектроскопии.

Вопрос 2.2.

1. Что такое ИК-спектроскопия и в каких случаях она применяется?
2. Опишите основные этапы развития оптических методов исследования.
3. Что такое ЯМР-спектроскопия и в каких случаях она применяется?

Вопрос 2.3.

1. Что такое УФ-спектроскопия и в каких случаях она применяется?
2. Опишите основные этапы развития ИК-спектроскопии.
3. Что такое ЭПР-спектроскопия и в каких случаях она применяется?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Опишите основные этапы развития масс-спектрометрии.
2. Опишите основные методы ионизации при проведении масс-спектрометрических изысканий.
3. Что такое спектрометрия MALDI-TOF?

Вопрос 3.2.

1. Опишите основные этапы развития хроматографии.
2. Что такое матрица в методе MALDI-TOF и для чего она используется?
3. Что такое масс-спектр и каким образом он получается?

Вопрос 3.3.

1. Опишите основные этапы развития хромато-масс-спектрометрии.
2. Что такое хроматография и на каком физическом явлении основан данный комплекс методов анализа?
3. Каким образом выбирается нужный метод масс-спектрометрического анализа при планировании исследования?

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Опишите основные этапы развития рентгеновских методов анализа.
2. Что такое рентгеноструктурный анализ и в каких случаях он применяется?
3. На каких физических законах основаны все рентгеновские методы анализа?

Вопрос 4.2.

1. Опишите устройство для проведения рентгеноструктурного анализа.
2. Что такое рентгенофазовый анализ и в каких случаях он применяется?
3. На каком физическом явлении основан рентгенофлуоресцентный анализ?

Вопрос 4.3.

1. Что такое рентгенофлуоресцентный анализ и в каких случаях он применяется?
2. Опишите основные физические законы рентгеновских методов анализа.
3. Что такое рентгеноструктурный анализ и в каких случаях он применяется?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.
1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Спектр электромагнитных колебаний. Применение различных областей спектра в химии и биологии.
2. Длина волны, частота и волновое число, связь их друг с другом. Единицы измерения этих величин.
3. Закон поглощения света. Светопропускание, оптическая плотность. Вывод закона Бееера. Отклонения от закона Бееера.

4. Определение концентрации растворенного вещества по оптической плотности. Зависимость чувствительности метода от коэффициента ослабления растворенного вещества.
5. Органические реагенты. Метод добавок и калибровочных кривых. Правило выбора светофильтра и длины волны.
6. Спектры поглощения. Определение коэффициента экстинкции по спектрам поглощения. Механизм поглощения видимых и ультрафиолетовых лучей.
7. Количественный и качественный анализ по УФ-спектрам. Основные типы хромофоров. Батохромный и гипсохромный сдвиги.
8. Источники, монохроматоры, приемники излучения, материал оптики в видимой и ультрафиолетовой области.
9. Сопоставление механизма поглощения видимых, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей.
10. Обоснование возможности определения строения молекул по инфракрасным спектрам.
11. Валентные и деформационные колебания атомов в молекулах. Проявление различных видов колебаний в инфракрасных спектрах.
12. Колебательные спектры. Расшифровка инфракрасных спектров по корреляционным диаграммам и таблицам характеристических частот.
13. Количественный анализ по ИК-спектрам.
14. Приготовление образцов для записи ИК-спектров. Источники, монохроматоры и приемники излучения в инфракрасной области. Особенности солевой оптики.
15. Что называется электропроводностью, какова ее размерность? В чем состоит принцип метода определения электропроводности?
16. Что называется удельной электропроводностью, какова ее размерность? Как зависит удельная электропроводность от концентрации ионов и их подвижности?
17. Что такое постоянная сосуда и какой физический смысл она имеет?
18. Что называется молярной электропроводностью, какова ее размерность? Как зависит молярная электропроводность от концентрации ионов?
19. Как влияет температура на электропроводность? В чем причина зависимости электропроводности от температуры?
20. Кондуктометрия. Титрование сильной и слабой кислот и их смеси. В чем состоит сущность метода кондуктометрического титрования?
21. От чего зависит ход кривых кондуктометрического титрования? В каких случаях имеет место отклонение кривых от линейного хода?
22. В чем состоит преимущество метода кондуктометрического титрования перед другими объемными методами?
23. На чем основаны потенциометрические методы анализа?
24. Что такое гальванический элемент? Что называется э.д.с. гальванического элемента?
25. Что такое электродный потенциал? Уравнение Нернста для электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал.
26. Классификация электродов. Диффузионный потенциал. Солевой мостик и его назначение.
27. Какие функции выполняют индикаторные электроды, и какие – электроды сравнения? Электроды сравнения: водородный, каломельный, хлорсеребряный.
28. В чем сущность потенциометрического определения рН раствора? Какие индикаторные электроды могут быть использованы для определения рН?
29. Как устроен стеклянный электрод? Указать достоинства и недостатки стеклянного электрода. Потенциометрического титрования в неводных средах. Преимущества метода.

30. Ионоселективные электроды. Указать достоинства, недостатки и области применения метода прямой потенциометрии. Назвать достоинства и области применения потенциометрического титрования в неводных средах.
31. Сущность вольтамперометрического метода. Что такое вольтамперная кривая?
32. Полярографический фон и его назначение.
33. Диффузионный ток, его определение и связь с концентрацией растворенного вещества.
34. Потенциал полуволны, применение потенциала полуволны в качественном анализе.
35. Устройство простейшего полярографа, ртутного капающего и вращающегося платинового микроэлектродов.
36. Электрохимические процессы, протекающие на ртутном капающем электроде.
37. Хроноамперометрия с линейной разверткой потенциала.
38. Инверсионная вольтамперометрия.
39. Практическое применение вольтамперометрии.
40. В чем состоят теоретические основы методов хроматографии? Каковы принципы классификации хроматографических методов?
41. На чем основано разделение веществ методом адсорбционной хроматографии? Что такое R_f -индекс, от чего он зависит и как рассчитать величину R_f на хроматограммах?
42. Каковы методы количественного определения веществ с помощью тонкослойной хроматографии? Какова роль тонкослойной хроматографии и каковы сферы ее применения в биологических и экологических исследованиях?
43. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге? Какие существуют виды бумажной хроматографии?
44. В чем состоит сущность ионообменной хроматографии?
45. Каковы области применения ионообменной и ионной хроматографии?
46. В чем сущность метода гель-проникающей хроматографии?
47. Какова структура ячейки сефадекса и чем отличаются различные марки сефадекса? Каков принцип разделения смеси белков с различной молекулярной массой на геле сефадекса?
48. Каковы методы количественной оценки белков во фракциях?
49. На чем основано разделение веществ методом ВЭЖХ?
50. Как построена блок-схема жидкостного хроматографа?
51. Каковы области применения ВЭЖХ?
52. На чем основан метод аффинной хроматографии? Каковы основные этапы аффинной хроматографии?
53. В чем состоят теоретические основы газо-жидкостной хроматографии? Принцип выбора газа-носителя, жидкой фазы, твердого носителя. Неполлярные и полярные жидкие фазы.
54. Качественный анализ. Зависимость времени удерживания от различных факторов. Способы количественного обсчета хроматограмм.
55. Принципиальная схема хроматографической установки. Каков принцип работы дифференциальных детекторов?
56. В чем сущность капиллярной газо-жидкостной хроматографии? Каковы области применения газовой хроматографии?
57. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.
58. Природа спектра ПМР.
59. Химический сдвиг.
60. Спин-спиновое взаимодействие.
61. Общие рекомендации по расшифровке ПМР при структурном анализе. Приборы. Применение ПМР.
62. Метод электронного парамагнитного резонанса. Принцип метода.

63. Характеристики ЭПР-спектров (g-фактор, ширина линии поглощения, интенсивность сигнала, сверхтонкая структура спектров ЭПР).
64. Метод спиновых меток и зондов. Применение ЭПР.
65. Основы метода масс-спектрометрии.
66. Методы ионизации молекул.
67. Принципиальная схема масс-спектрометра (метод ионизации электронным ударом).
68. Методы фрагментации. Применение метода для идентификации и установления строения веществ (закономерности фрагментации). Возможности метода.
69. Какие два процесса проявляются при прохождении рентгеновского луча через вещество?
70. На каком приборе проводят рентгенофлуоресцентный анализ? Из чего он состоит?
71. На каком приборе проводят рентгенофазовый анализ? Из чего он состоит?
72. Что такое рентгенофлуоресцентный анализ и в каких случаях он применяется?
73. Опишите основные этапы развития рентгеновских методов анализа.
74. Что такое рентгеноструктурный анализ и в каких случаях он применяется?
75. На каких физических законах основаны все рентгеновские методы анализа?
76. Что такое рентгенофлуоресцентный анализ и в каких случаях он применяется?
77. Опишите основные физические законы рентгеновских методов анализа.
78. Что такое рентгеноструктурный анализ и в каких случаях он применяется?
79. На чем основан количественный фазовый анализ?
80. По какой формуле можно рассчитать относительные интенсивности дифракционных линий?
81. Каким образом осуществляется подбор метода ф-х анализа при проведении исследований в природопользовании?
82. На чем основано определение фазового состава рентгеновским методом?
83. Какие сведения об объекте исследования необходимы для выполнения рентгеновского фазового анализа?
84. Как выбрать наиболее подходящий материал анода рентгеновской трубки?
85. Метод ЯМР, физические основы. ЯМР-изотопы
86. Общие представления о спектре ЯМР. Виды спектров ЯМР.
87. Спектр ЯМР: интенсивности, шкала, частота, стандарты
88. Хим. сдвиги. Экранирование и дезэкранирование в спектрах.
89. Стандарты в ^1H и ^{13}C ЯМР. Остаточные следы растворителей как стандарты.
90. Двумерные методы спектроскопии. COSY, HSQC
91. Двумерные методы спектроскопии. HMBC.
92. Ядерный эффект Оверхаузера.
93. Константа спин-спинового взаимодействия, факторы, определяющие величину. Расчёт КССВ.
94. Зависимость химсдвигов от акцепторности заместителя в ароматическом кольце. Ароматические и антиароматические системы в спектрах
95. Основные положения ЭПР спектроскопии. G-фактор
96. Сигналы растворителей в спектрах. Дейтерированные растворители, свойства. Химсдвиги.
97. Погрешность интегрирования и факторы, от которых она зависит. Факторы, влияющие на значение химсдвига.
98. Спин-спиновое взаимодействие. Мультиплетность сигналов в спектрах. КССВ. Треугольник Паскаля для $I = 1$ и $1/2$
99. Пробоподготовка в ЯМР. Достоинства и недостатки метода ЯМР. История метода.
100. Метод ЭПР и его отличие от ЯМР.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (5 семестр).

Экзамен по дисциплине «Современные методы физико-химических исследований в природопользовании» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» (Должность, наименование кафедры) (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Наименование кафедры
	Код и наименование направления подготовки Профиль – «Наименование профиля подготовки»
	Наименование дисциплины
Билет № 7 1. Стандарты в ^1H и ^{13}C ЯМР. Остаточные следы растворителей как стандарты. 2. Каким образом осуществляется подбор метода ф-х анализа при проведении исследований в природопользовании?	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Васильева, В. И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство: учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов и др. - СПб.; М.; Краснодар: "Лань", 2023. - 416 с.: ил.; 21,84 усл. печ. л. см. - 1000 экз. - ISBN 978-5-8114-1638-7
2. Конюхов, В. Ю. Хроматография в физической химии. Практикум: учебное пособие / В. Ю. Конюхов, Г. М. Бондарева. - СПб.; М.; Краснодар: "Лань", 2023. - 252 с.: ил.; 20,48 усл. печ. л. см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 245-248. - 30 экз. - ISBN 978-5-8114-8441-6.

Б. Дополнительная литература

1. Поливанова, А. Г. Высокоэффективная жидкостная хроматография биологически активных веществ: лабораторный практикум: Учебное пособие / А. Г. Поливанова. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 55 с.: ил. - Библиогр.: с. 54-55. - ISBN 978-5-7237-1053-5
2. Применение ИК-спектроскопии с Фурье-преобразованием для исследования полимеров: учебное пособие / В. А. Дятлов, С. Н. Филатов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 60. - ISBN 978-5-7237-0938-6
3. Физико-химические методы анализа: сборник задач и вопросов: Учебное пособие / В. Ф. Дорофеева [и др.]; ред. В. В. Кузнецов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. - 243 с.: ил. - Библиогр.: с. 243. - ISBN 978-5-7237-0747-4

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- 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.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета

<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15, (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 90).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Современные методы физико-химических исследований в природопользовании»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и постановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие понятия физико-химических исследований	<i>Знает:</i> – Основные понятия и термины физико-химического анализа; традиционные и новые методы физико-химических исследований в области природопользования – Основы спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и иных методов анализа <i>Умеет:</i> – Проводить интерпретацию данных, полученных с помощью современных видов оборудования для физико-химического анализа – Проводить сравнительный анализ образцов на основе данных спектральных, масс-спектрометрических и рентгеновских методов физико-химического исследования <i>Владеет:</i> – Навыками интерпретации результатов физико-химического анализа исследуемых образцов – Необходимыми компетенциями в области спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и других методов физико-химического анализа для решения поставленных исследовательских задач в области природопользования	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 2. Спектральные методы физико-химических исследований	<i>Знает:</i> – Основные понятия и термины физико-химического анализа; традиционные и новые методы физико-химических исследований в области природопользования – Основы спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и иных методов анализа <i>Умеет:</i> – Проводить интерпретацию данных, полученных с помощью современных видов оборудования для физико-химического анализа	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за <i>экзамен</i>

	– Проводить сравнительный анализ образцов на основе данных спектральных, масс-спектрометрических и рентгеновских методов физико-химического исследования <i>Владеет:</i> – Навыками интерпретации результатов физико-химического анализа исследуемых образцов – Необходимыми компетенциями в области спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и других методов физико-химического анализа для решения поставленных исследовательских задач в области природопользования	
Раздел 3. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия	<i>Знает:</i> – Основные понятия и термины физико-химического анализа; традиционные и новые методы физико-химических исследований в области природопользования – Основы спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и иных методов анализа <i>Умеет:</i> – Проводить интерпретацию данных, полученных с помощью современных видов оборудования для физико-химического анализа – Проводить сравнительный анализ образцов на основе данных спектральных, масс-спектрометрических и рентгеновских методов физико-химического исследования <i>Владеет:</i> – Навыками интерпретации результатов физико-химического анализа исследуемых образцов – Необходимыми компетенциями в области спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и других методов физико-химического анализа для решения поставленных исследовательских задач в области природопользования	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за <i>экзамен</i>

Раздел 4. Рентгеновские методы физико-химического анализа	<i>Знает:</i> – Основные понятия и термины физико-химического анализа; традиционные и новые методы физико-химических исследований в области природопользования – Основы спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и иных методов анализа <i>Умеет:</i> – Проводить интерпретацию данных, полученных с помощью современных видов оборудования для физико-химического анализа – Проводить сравнительный анализ образцов на основе данных спектральных, масс-спектрометрических и рентгеновских методов физико-химического исследования <i>Владеет:</i> – Навыками интерпретации результатов физико-химического анализа исследуемых образцов – Необходимыми компетенциями в области спектральных, масс-спектрометрических, рентгеновских и других методов физико-химического анализа для решения поставленных исследовательских задач в области природопользования	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за <i>экзамен</i>

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
«Современные методы физико-химических исследований
в природопользовании»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
 Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для устойчивого
 развития»
 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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные представления о физико-химических процессах в
геосферах Земли

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» В.А. Кузнецовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» относится к части Б1.В дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественно-научных дисциплин.

Цель дисциплины – формирование у студентов мировоззрения, основанного на знаниях о физико-химических аспектах глобальных и локальных экологических проблем, процессах трансформации и миграции примесей в атмосфере, гидросфере и почве.

Задачи дисциплины

- обогащение теоретических знаний студентов о физико-химических процессах, протекающих в окружающей среде;
- развитие навыков системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на геосферы.

Дисциплина «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» читается в 5 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: *Обладать* следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.6.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Современные технологии природопользования и устойчивого развития»

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач. ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития,	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической

			оценки воздействия на окружающую среду ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии. ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде;

Уметь:

– определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по разделам курса;

Владеть:

– навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 1		№2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	3,2	116	2,1	76	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	2,1	0,2	1.1	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		115,8		75,8		
Виды контроля:			зачет			
Контактная работа	1	36,2	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,6	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6	-	-		35,6
Вид итогового контроля:					экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
1.	1. Введение. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле	12	2	-	10
2.	2. Физико-химические процессы в атмосфере	66	14	16	36
2.1	Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные	10	2	2	6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	инверсии. Атмосферные циркуляции.				
2.2	Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты.	10	2	2	6
2.3	Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. «Озоновые дыры». Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.	12	4	2	6
2.4	Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Парниковые газы в атмосфере.	12	2	4	6
2.5	Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа. Основные метеорологические характеристики атмосферы, их изменения и методы измерения. Глобальные циркуляции в атмосфере. Местные ветры.	11	2	3	6
2.6	Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей и газовых примесей из атмосферы. Процессы конденсации примесей в атмосфере. Образование и виды облаков. Международная классификация облаков. Атмосфера и климат планеты.	11	2	3	6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
3.	3. Физико-химические процессы в гидросфере	44	8	8	28
3.1	Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.	16	4	2	10
3.2	Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и pH атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и pH поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние pH на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.	15	2	4	9
3.3	Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Окислительно-восстановительные процессы в океанах. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.	13	2	2	9
4.	4. Литосфера Земли. Физико-химические процессы в почве.	33,8	6	6	21,8
4.1	Строение и состав литосферы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Морфологические признаки почв.	15,8	2	2	11,8
4.2	Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв.	18	4	4	10
5.	5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде.	24	2	2	20
5.1	Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Стойкие органические соединения в атмосфере. Источники, физико-химические свойства, воздействие на организм человека.	12	1	1	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
5.2	Природные долгоживущие радионуклиды. Земные и космические источники облучения человека. Внутреннее и внешнее облучение человека. Радон и его роль в облучении человека. Источники радиации, созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.	12	1	1	10
6	Всего часов	179,8	32	32	115,8
7.	Контроль	36			
	Подготовка к экзамену	35,6			
8.	Подготовка к зачету	0,4			0,2
9.	Итого:	216	32	32	116

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле

Предмет изучения дисциплины. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в природных системах. Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли. Основные источники энергии на Земле. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Возникновение жизни. Биогеохимическая эволюция геосфер. Химический состав живого вещества. Хиральная чистота биосферы, рацемизирующие факторы.

Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере

Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор.

Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты. Эффективное и встречное излучение. Причины и последствия рассеивания излучения в атмосфере. Фотохимические процессы в атмосфере.

Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере. Фазы солнечной активности и фотохимические процессы в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу.

Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы.

Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа.

Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы. Процессы конденсации примесей в атмосфере. Образование и виды облаков. Международная классификация облаков.

Общие циркуляции в атмосфере. Местные ветры.

Парниковые газы в атмосфере. Влияние в изменении состава атмосферы на климат планеты.

Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере

Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.

Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и pH атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и pH поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние pH на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация.

Окислительно-восстановительные процессы в океанах.

Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.

Раздел 4. Литосфера Земли. Физико-химические процессы в почве.

Строение и состав литосферы. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный состав. Основные функциональные группы. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв.

Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Биогеохимические циклы азота и фосфора. Процессы развития и деградации почв.

Раздел 5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде.

Понятие о суперэкоотоксикантах. Виды. Полиароматические углеводороды. Пестициды. Полихлорированные бифенилы, дибензофураны, диоксины. Строение, источники образования и поступления в окружающую среду. Тяжелые металлы., Пути миграции в биосфере.

Стабильные и радиоактивные нуклиды. Взаимодействие излучений с веществом. Воздействие неионизирующего и ионизирующего излучения на биологические объекты. Действие радиации на человека. Понятие о поглощенной, эквивалентной, эффективной эквивалентной, коллективной эффективной эквивалентной и полной коллективной эффективной эквивалентной дозах радиационного облучения. Источники облучения человека. Естественные источники радиации. Радон в окружающей среде и в быту. Источники радиации, созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.

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	Основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли»,	+	+	+	+	+

2	Происхождение химических элементов.	+				
3	Основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав.	+	+	+	+	
4	Механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли		+	+	+	+
5	Пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде		+	+	+	+
	Уметь					
6	Определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды.		+	+	+	+
7	Оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды.		+	+	+	+
8	Решать типовые задачи по разделам курса;	+	+	+	+	+
	Владеть					
9	Навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений.		+	+	+	+
10	Планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды.	+	+	+	+	+
11	Способами поиска и анализа научно-технической литературы.	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **компетенции и индикаторы их достижения:**

	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (16 акад. ч в 4 сем., разделы 1 и 2; 16 ч в 6 сем., разделы 3-5).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1 -2	Современное представление о строении компонентов атмосферы. Строение и состав атмосферы, способы выражения концентрации примесей.	2
2	2	Фотохимические процессы в верхних слоях атмосферы.	2
3	2	Озоновый слой планеты.	2
4	2	Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере	4
5	2	Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.	3
6	2	Аэрозоли, способы выражения концентраций, классификация	3
7	3	Способы выражения концентраций и классификация природных вод.	2
8	3	Растворимость минералов, метод оценки. Процессы закисления природных вод.	4
9	3	Редокс-буферность природных вод.	2
10	4	Морфологические признаки почв	2
11	4	Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв.	4
12	5	Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 75,8 ч в 5 семестре и 40 ч в 6 семестре плюс 36 ч (подготовка к зачету и экзамену). 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;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче зачета и 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 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. 5 СЕМЕСТР

Подготовка реферата – доклада – презентации максимальная оценка 10 баллов.

Не более 1 доклада в семестр.

Тема реферата:

1. Основные энергетические потоки на планете Земля.
2. Современные представления о строении Солнца.
3. Солнечное излучение в различные периоды активности солнца.
4. Радиационные пояса Земли.
5. Спектр солнечного излучения.
6. Происхождение химических элементов.
7. Большой взрыв и эволюция Вселенной.
8. Фотохимические процессы в верхних слоях атмосферы Земли.
9. Теоретические представления о происхождении жизни на планете Земля.
10. Представление о Земле, как о термодинамической системе.
11. Формирование атмосферы Земли и изменения ее состава.
12. Влияние вулканической деятельности на озоновый слой планеты.
13. Состояние озонового слоя в настоящее время.
14. Методы и приборы для определения температуры атмосферы.
15. Методы и приборы для определения влажности в атмосфере.
16. Методы и приборы для определения давления в атмосфере.
17. Методы и приборы для определения скорости и направления ветра в атмосфере.
18. Международная классификация облаков.
19. Глобальные циркуляции в атмосфере Земли.
20. Местные ветры и их влияние на климат.
21. Единицы измерения основных метеорологических параметров.
22. Основные парниковые газы и изменение их содержания в атмосфере Земли.
23. Механизмы образования оксидов азота в процессах горения.
24. Основные тенденции в процессах загрязнения атмосферы оксидами серы и азота в последние годы.
25. Причины и последствия трансграничного переноса соединений серы в Европе.

6 СЕМЕСТР

Подготовка реферата – доклада-презентации по характеристике различных типов почв (один доклад в семестре). Оценка за доклад до 10 баллов.

1. Почвы арктической и тундровой зон.
2. Подзолистые почвы.
3. Дерновые почвы.
4. Дерново-подзолистые почвы.
5. Болотно-подзолистые почвы.

6. Болотные почвы.
7. Бурые лесные почвы.
8. Серые лесные почвы.
9. Черноземные почвы.
10. Почвы зоны сухих степей.
11. Солончаки.
12. Почвы сухих субтропических степей.
13. Почвенный покров тропического пояса.
14. Классификация вод в подземной гидросфере.
15. Основные источники внутреннего и внешнего облучения человека.
16. Основные физико-химические свойства ПАУ и их поведение в окружающей среде.
17. Соединения ртути в окружающей среде и их воздействие на человека..
18. Соединения свинца в окружающей среде и их воздействие на человека.
19. Соединения кадмия в окружающей среде и их воздействие на человека.
20. Соединения марганца в окружающей среде и их воздействие на человека
21. Основные физико-химические свойства диоксинов, их поведение в окружающей среде и воздействие на организм человека.
22. Нитраты в окружающей среде и их воздействие на организм человека.
23. Процессы трансформации соединений фосфора в окружающей среде.
24. Источники образования и поведение радикалов в гидросфере.
25. Перекись водорода в гидросфере.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ.

В 5 семестре контрольные работы 1, 2 и 3, в 6 семестре контрольные работы 4, 5 и 6
Максимальная оценка за контрольную работу 1и 3 составляет 30 баллов, за
контрольные работы 4, 5 и 6 – 20 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вопрос 1.1.

1. На каких фактах основываются современные представления о возникновении Вселенной?
2. Как образовались химические элементы?
3. Какие теории возникновения жизни на Земле Вы знаете?
4. Что такое хиральная чистота биосферы?
5. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
6. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними.
7. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
8. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
9. Какой состав сухого воздуха у земной поверхности?
10. На какой высоте находится граница космоса? На какой высоте летают космонавты?
11. Из какой части Солнца поступает основной поток солнечной радиации?
12. Какой температуре черного тела соответствует спектр излучения солнечной радиации?
13. Излучение какой части спектра несет наибольшую долю энергии в солнечной радиации?

14. Изменяется ли количество энергии, поступающей от Солнца при изменении его активности? Как значительны эти изменения?
15. В какой части спектра солнечного излучения наблюдаются изменения при повышении активности Солнца?
16. Что такое “солнечная постоянная”?
17. Что несет нам солнечный ветер?
18. Что задерживает корпускулярное излучение солнца? Где это происходит?
19. Что является причиной возникновения северных сияний? Когда происходит усиление этого явления?
20. Каковы особенности взаимодействия ионизирующего и неионизирующего излучения с веществом и живыми организмами?
21. Какую температуру измеряют: а) в метеорологической будке; б) при полёте на воздушном шаре?
22. Какие процессы влияют на состояние температуры в атмосферном воздухе?
23. В чем принято измерять температуру, давление, содержание паров воды в воздухе?
24. Где проводят измерение температуры и давления: а) на открытом месте; б) в специальном помещении; в) в любом помещении. Почему?
25. Как измеряется влажность воздуха? Какие единицы измерения влажности Вы знаете?

Вопрос 1.2.

1. С каким видом солнечной радиации связывают голубой цвет неба?
2. Почему при заходе солнца за горизонт небо часто окрашивается в красный цвет, а облака часто окрашены в белый цвет?
3. Что такое встречное излучение?
4. Что такое альбедо? От чего оно зависит и в каких единицах измеряется?
5. Какие газы ответственны за поглощение земного излучения?
6. Что такое эффективное излучение?
7. Когда эффективное излучение больше днем или ночью?
8. Что такое радиационный баланс поверхности?
9. Может ли радиационный баланс поверхности быть отрицательным, когда это может наблюдаться?
10. На какой высоте в атмосфере Земли происходит основное излучение энергии в мировое пространство?
11. Какой знак (плюс или минус) имеет радиационный баланс Земли?
12. Из чего складывается тепловой баланс подстилающей поверхности?
13. Как глубоко солнечная радиация проникает: а) в почву; б) в воду?
14. Что быстрее нагревается и медленнее остывает: а) почва; б) вода? Почему?
15. С чем связаны непериодические колебания температур в воздухе?
16. Когда суточная амплитуда температур меньше зимой или летом?
17. Как меняется суточная амплитуда температуры воздуха в горах и в долинах, по сравнению с ровной местностью, почему?
18. На какой высоте суточные амплитуды температур над сушей становятся почти незаметными?
19. Влажность атмосферного воздуха. Методы определения и единицы измерения.
20. От чего зависит влажность атмосферного воздуха?
21. Чем отличаются понятия испарение и испаряемость?
22. Сколько пиков влажности в сутки отмечается над материками летом, почему?
23. Когда и почему происходит процесс конденсации водяных паров в атмосфере?
24. Что является ядрами конденсации в атмосфере, какова их роль в образовании облаков?
25. Что такое туман, чем туманы отличаются от облаков?

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Что такое “нулевой” цикл озона?
2. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты; времени года?
3. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах Добсона (е.Д.) и в ppm?
4. Какие процессы приводят к нарушению “нулевого” цикла озона? Приведите уравнения реакций.
5. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного и азотного циклов, нарушающих "нулевой" цикл озона? Приведите уравнения реакций.
6. Что такое озоновый слой планеты, какие “дыры” в нем могут образоваться?
7. Проанализируйте причины образования озоновых “дыр” над Антарктидой.
8. Каковы основные источники и пути поступления хлорфторуглеводородов и оксидов азота в тропосферу и стратосферу?
9. Как кодируют хлорфторуглеводороды в соответствии с системой, предложенной фирмой Дюпон?
10. Как меняются основные пути стока и время жизни хлорфторуглеводородов в зависимости от их состава?
11. Каковы тренды в изменении толщины озонового слоя?
12. Приведите примеры международных соглашений в области сохранения озонового слоя планеты.
13. Какое УФ излучение достигает поверхности Земли?
14. Монреальский протокол по озоновому слою был направлен на: а) сокращение производства и масштабов использования химических веществ, способствующих разрушению озона; б) ослабление напряженности между Востоком и Западом; в) развитие гражданской активности в бывшем СССР; г) полное запрещение производства фреонов.
15. Озон в тропосфере – это: а) парниковый газ; б) сильнейший окислитель; в) причина кислых дождей; г) УФ-“экран” планеты; д) все вышеперечисленные факторы.
16. Исследователи обеспокоены деградацией озонового слоя в Арктике, поскольку: а) в Арктике используют гораздо больше фреонов и других газов; б) население Северного полушария гораздо больше по сравнению с Южным; в) существуют проекты промышленного развития Арктики; г) разрушение озонового слоя происходит здесь по тем же причинам, что и над Южным полюсом; д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
17. Заменители фреонов менее опасны для озонового слоя по сравнению с фреонами, потому что они: а) характеризуются меньшим временем жизни в атмосфере; б) не реагируют с озоном; г) эффективнее фреонов в качестве хладагентов; д) разрушаются в тропосфере; е) более одного ответа верно.
18. Содержание озона в атмосфере над точкой “N” составило 350 е.Д., была ли превышена средняя для этого места концентрация озона равная 35 мкг/куб.м? а) единицы измерений несопоставимы. б) да в 1,3 раза. в) нет, она была в 1,2 раза меньше. г) нет, эти значения равны. д) да, концентрация была на 10% больше.
19. Концентрация озона в атмосфере с расстоянием от Земли: а) падает по экспоненциальному закону; б) растет по экспоненциальному закону; в) достигает максимального значения в термосфере; г) достигает максимального значения в стратосфере; д) достигает максимального значения в мезосфере.
20. Какие выбросы могут оказать влияние на концентрацию озона в стратосфере? а) выбросы диоксида серы на ТЭС; б) выбросы оксидов азота от автомобильного транспорта;

- в) выбросы фторхлоруглеводородов в химической промышленности; г) выбросы вулканического пепла; д) выбросы неорганических соединений хлора в химической промышленности.
21. Как меняется давление, температура и концентрация озона в стратосфере с увеличением расстояния от поверхности Земли? а) Давление и температура уменьшаются, концентрация озона проходит через максимум. б) Давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум. в) Давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличиваются. г) Температура растет, концентрация озона и давление уменьшаются. д) Давление, температура и концентрация озона увеличиваются.
22. Как меняется давление, температура и концентрация озона в мезосфере с **уменьшением** расстояния до поверхности Земли? а) Давление, температура и концентрация озона увеличиваются. б) Давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум. в) Давление и температура увеличиваются, концентрация озона проходит через максимум. г) Давление и температура уменьшаются, концентрация озона увеличивается. д) Давление и концентрация озона уменьшаются, температура растет.
23. Какая молекулярная формула фторхлоруглеводорода соответствует фреону Ф-11? а). CFCl_3 ; б). CHFCl_2 ; в). CF_2Cl_2 ; г). CF_3Cl ; д). $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2\text{Cl}_2$.
24. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ-излучения Солнца от попадания на поверхность Земли? а) N_2 б) O_2 в) O_3 г) $\text{CCl}_x\text{F}_{4-x}$ д) CO_2 е) H_2O .
25. Сегодня ученые полагают, что разрушение озонового слоя вызвано: а) увеличением интенсивности УФ-излучения; б) фреонами и галлонами; в) резким увеличением концентрации CO_2 в атмосфере; г) “зимней воронкой” над Южным полюсом.

Вопрос 2.2.

1. Почему свободные радикалы играют основную роль в процессах окисления примесей в атмосферном воздухе?
2. Назовите основные источники образования и стоки гидроксидного и пероксигидроксидного радикалов в атмосфере. Приведите уравнения реакций.
3. Какие причины приводят к возникновению температурных инверсий в тропосфере?
4. Как связаны значения температурного градиента в тропосфере с устойчивостью атмосферы?
5. Какие причины приводят к возникновению температурных инверсий в тропосфере?
6. Как связаны значения температурного градиента в тропосфере с устойчивостью атмосферы?
7. Дайте характеристику возможного рассеивания примесей из стационарного источника при различной устойчивости атмосферы.
8. Дайте характеристику природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
9. Какие процессы приводят к стоку диоксида серы из тропосферы?
10. Каковы особенности процесса глобального переноса соединений серы?
11. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.
12. Каковы особенности поведения гемеоксида азота (N_2O) в атмосфере?
13. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
14. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов (брутто уравнения).
15. Почему в процессе окисления метана и его гомологов в присутствии оксидов азота возможно образование озона? Приведите уравнения реакций.
16. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-

Анджелесе.

17. Какие процессы могут протекать при окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Приведите уравнения реакций.
18. Что такое ПАН?
19. Почему пассивное курение представляет серьезную опасность для человека?
20. Назовите основные источники загрязнения воздуха внутри помещения формальдегидом.
21. Дайте характеристику основных источников поступления оксидов азота и углерода в воздух внутри помещений.
22. Почему концентрация токсичных примесей в воздухе помещений часто бывает выше, чем в наружном воздухе.
23. Основные источники поступления радона в помещения?
24. Основные источники и меры борьбы с загрязнением воздуха соединениями ртути.
25. Биологические источники загрязнения воздуха внутри помещений?

Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка—20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вопрос 3.1.

1. Что такое барометрическая формула?
2. Сколько максимумов и минимумов наблюдается в суточном графике изменения давления в тропиках?
3. Когда наблюдается минимальное давление на материках летом или зимой?
4. Что такое изобары?
5. Что такое барическая система? Какие виды барических систем Вы знаете? Приведите примеры.
6. Причина возникновения ветра и как это связано с его направлением?
7. Какой градиент давления (вертикальный или горизонтальный) больше по абсолютной величине и кто из них оказывает влияние на ветер?
8. Каково направление ветра (см. рисунок) и с какой скоростью он дует? Каково направление ветра (см. рисунок) и с какой скоростью он дует?



а.

9. Почему возникает сила Кориолиса? Чему она равна на экваторе? Куда направлена?
10. по отношению к направлению ветра?
11. Что такое геострофический ветер?
12. В каком направлении относительно изобар дует геострофический ветер?
13. С чем связана зональность в распределении ветра в тропосфере?
14. Какие перемещения воздушных масс относятся к процессам общей циркуляции атмосферы?
15. Что такое воздушные массы?
16. Какие способы классификации воздушных масс Вы знаете?
17. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков: а) CO_2 ; б) NO_x ; в) SO_2 ; г) N_2 ; д) O_3 .
18. Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играют: а) кислород воздуха; б) озон; в) свободные радикалы; г) оксиды азота; д)

жесткое излучение.

19. Основной вклад в загрязнение атмосферы соединениями серы вносят выбросы: а) вулканов; б) океанических аэрозолей; в) химической промышленности; г) автомобильного транспорта; д) при сжигании угля.
20. Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, является: а) окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе; б) присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения; в) окисление соединений азота в присадках, используемых для повышения эффективности процессов горения; г) окисление азота воздуха в процессе горения; д) образование оксидов азота в процессе очистки отходящих газов ТЭС.
21. Инициаторами процессов окисления примесей в тропосфере наиболее часто являются:
а. а) кислород воздуха; б) молекулы озона; в) свободные радикалы; г) оксиды азота; д) излучение.
22. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет: а) претерпел значительные изменения; б) не изменился; в) изменился на уровне микрокомпонентов; г) изменился в отдельных регионах.
23. Фотохимический смог образуется из: а) химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном; б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света; в) CO_2 и метана под действием ИК - излучения.
24. Явление температурной инверсии в тропосфере связано с: а) изменением солнечной активности; б) изменением температурного градиента в тропосфере; в) изменением альбедо поверхности Земли; г) ростом выбросов углекислого газа; д) резким изменением атмосферного давления.
25. Необходимым условием для возникновения смога, как в Лондоне, так и в Лос-Анджелесе является: а) солнечное излучение; б) высокое атмосферное давление; в) высокая концентрация диоксида серы в атмосфере; г) интенсивное движение транспорта; д) температурная инверсия.

Вопрос 3.2.

1. Охарактеризуйте основные условия устойчивости дисперсных систем в атмосфере.
2. Какое уравнение позволяет оценить скорость падения аэрозолей?
3. Дайте характеристику газовым и аэрозольным примесям в атмосферном воздухе.
4. Назовите основные источники и стоки аэрозолей в тропосфере.
5. Охарактеризуйте аэрозольные частицы в атмосфере по их размерам.
6. Приведите основные методы классификации и функции распределения аэрозолей по размерам.
7. Дайте характеристику опасности аэрозолей различного размера по отношению к человеку.
8. В чем особенность оценки эффективности очистки отходящих газов от аэрозолей?
9. Какой максимальный размер могут иметь капли дождя? Почему?
10. Дайте характеристику процессов конденсации и сублимации в атмосфере.
11. Что такое ядра конденсации и замерзания.
12. В чем особенности городских ядер конденсации.
13. Дайте характеристику процесса выведения аэрозолей при соударении.
14. Химический состав аэрозольных частиц.
15. Дайте характеристику процесса выведения аэрозолей с дождем.
16. Как провести оценку концентрации загрязняющих веществ в дождевой воде?
17. Какие виды облаков Вы знаете?
18. Дайте характеристику различным видам облаков по составу и размеру аэрозолей.

19. Что такое водность облаков?
20. Что такое смешанные облака?
21. Что такое туман, чем туманы отличаются от облаков?
22. Какие размеры имеют кристаллы льда в облаках.
23. Краткая международная классификация облаков.
24. К какому ярусу относятся перистые, высоко-слоистые, слоистые, слоисто-дождевые, кучевые, кучево-дождевые облака.
25. Из каких облаков осадки доходят до поверхности Земли?

6 семестр

Примеры вопросов к контрольной работе № 4.

Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, до 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Что такое гидросфера? Оцените ее границы.
2. Какие проблемы гидросферы вы отнесли бы к глобальным? Почему?
3. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
4. Какие способы выражения концентраций примесей в воде Вы знаете?
5. Дайте характеристику гидрологического цикла на суше и в океане. Что такое “бессточные” районы?
6. В каком виде может находиться вода в гидросфере?
7. Какие способы классификации природных вод Вы знаете?
8. Какие единицы используются для выражения концентрации воды при записи ее состава в виде формулы Курлова? Как можно их рассчитать исходя из концентрации, выраженной в весовых процентах?
9. Какие ионы, и в каком количестве следует ожидать в атмосферных осадках: а) на побережье океана; б) в аридных зонах; в) в районах интенсивной вулканической деятельности?
10. Сформулируйте закон Дитмара. Для решения, каких практических задач он используется?
11. Какие анионы и катионы, содержащиеся в природных водах, называют главными? Почему?
12. Почему происходит изменение химического состава воды в реках по их течению?
13. Как на основании термодинамических данных оценить растворимость минералов в воде? Какие критерии устойчивости минералов Вы знаете?
14. Что такое «агрессивность» природных вод?
15. Что такое «неустойчивость» минералов?
16. Для каких целей удобно использовать понятия: а) «агрессивности» природных вод; б) «неустойчивости минералов»?
17. В чем отличие понятий произведение растворимости и константа равновесия процесса растворения?
18. Какую величину, произведение растворимости или константу равновесия процесса растворения, можно рассчитать на основании термодинамических данных? Какие термодинамические данные необходимы для выполнения этого расчета?
19. Как связаны между собой значения произведения растворимости и константы равновесия процесса растворения?
20. От каких физико-химических параметров системы зависит значение а) произведения растворимости; б) константы равновесия процесса растворения?
21. Какие факторы, характеризующие природные системы, следует принимать во внимание при оценке константы равновесия процесса растворения?

22. Что такое жесткость воды, и в каких единицах она измеряется?
23. Как классифицируют природные воды по величине жесткости? Какую жесткость имеют природные воды, наиболее широко представленные в вашей местности?
24. Какие компоненты входят в состав карбонатной системы природных водоемов?
25. Какой pH должен быть у дождевой воды в фоновых районах Земли? Приведите пример оценки.

Вопрос 4.2.

1. Равновесия, между какими компонентами природных систем, определяются законом Генри?
2. Какие параметры природных систем определяют величину константы Генри?
3. Какое значение pH должны иметь атмосферные осадки, если «активные» примеси в атмосферном воздухе представлены только диоксидом углерода?
4. Как может измениться pH атмосферных осадков, если в атмосферном воздухе помимо диоксида углерода появится: а) аммиак; б) диоксид серы?
5. Что такое кислые дожди? С присутствием каких соединений в атмосферном воздухе связано их образование?
6. С чем связана особенность растворения карбонатных пород в природных водах?
7. В чем особенность описания карбонатных равновесий для морской воды?
8. Что такое смешанные константы диссоциации угольной кислоты?
9. Какие зоны, связанные со степенью насыщения воды карбонатом кальция выделяют в океане?
10. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы, при равновесии с карбонатом кальция и воздухом, содержащим диоксидом углерода?
11. Как связано содержание ионов водорода в природных водах, находящихся в равновесии с карбонатными породами и диоксидом углерода, с парциальным давлением CO_2 в воздухе?
12. Какое значение pH будут иметь поверхностные воды, находящиеся в равновесии с карбонатными породами и диоксидом углерода, содержащимся в приземном слое воздуха? Почему?
13. Какую минимальную жесткость будут иметь поверхностные воды, находящиеся в равновесии с карбонатными породами и диоксидом углерода, содержащимся в приземном слое воздуха?
14. Что такое щелочность природных вод?
15. Как экспериментально определяют щелочность природных вод?
16. Как рассчитать щелочность природных вод, зная содержание компонентов карбонатной системы и pH раствора?
17. Что такое распределительная диаграмма? Для характеристики каких параметров природных систем удобно использовать распределительные диаграммы?
18. При каких условиях и почему в процессе фотосинтеза, протекающего в природном водоеме, может увеличиться значение pH?
19. Что может произойти в водоеме, если его щелочность уменьшится в десять раз?
20. Какие этапы закисления природных водоемов Вы знаете?
21. Что происходит с экологической системой водоема на различных этапах его закисления?
22. С чем связана особая опасность контакта закисленных природных вод с соединениями алюминия и тяжелых металлов?
23. Какое количество кислорода может содержаться в литре природной воды при равновесии с атмосферным воздухом при температуре 25°C ? Приведите пример оценки.
24. Какое количество органического вещества (CH_2O) может быть окислено растворенным в воде кислородом при равновесии с воздухом, если поступление кислорода в процессе окисления отсутствует (температура 25°C)?

25. На сколько мг изменится количество растворенного в воде кислорода при равновесии с воздухом, если температура упадет до 5⁰ С?

Примеры вопросов к контрольной работе № 5.

Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная содержит 2 вопроса, до 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 5.1.

1. В каких единицах принято измерять величину окислительно-восстановительного потенциала природных вод?
2. Какая связь существует между значениями p_e и E_h для одной и той же природной воды?
3. Какие окислительно-восстановительные процессы называют верхней и нижней границами устойчивости воды? Приведите уравнение реакции.
4. Как меняется значение редокс уровня, для верхней и нижней границ устойчивости воды, в зависимости от pH раствора?
5. Опишите основные принципы построения p_e – pH диаграмм. Для каких целей используются эти диаграммы?
6. Что такое редоксбуферность природных вод? С протеканием каких процессов она связана?
7. Что такое стратификация природных водоемов? С какими причинами может быть связана стратификация водоемов?
8. Чем отличаются олиготрофные и эвтрофные водоемы в период стратификации?
9. Что такое сульфатредукция? Приведите уравнение реакции.
10. С протеканием каких процессов связана возможность появления сероводорода в зоне гипolimниона эвтрофного водоема в период стратификации?
11. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
12. Почему, даже после прекращения поступления избытка питательных веществ, водоем медленно выходит из эвтрофного состояния?
13. Как меняется с глубиной содержание кислорода в воде открытого океана?
14. Как может происходить образование анаэробных зон в океанах и морях?
15. Что такое океанический конвейер? Как он работает?
16. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
 - а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.)
 - б) подземных грунтовых вода
 - в) льдах, ледниках и снежном покрове
 - г) мировом океане
17. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).
 - а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ;б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
 - в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ;г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
 - д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , $H_2PO_4^-$.
18. Эвтрофикация водоемов приводит к
 - а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ
 - б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами
 - в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода
 - г) улучшению гомеостаза экосистемы

19. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO₂ атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
а) 6,0 и 5,6; б) 6,0 и 7,0;; в) 4,5 и 8,3; г) 5,6 и 8,3; д) оба равны 7.
20. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.)
б) подземных грунтовых вода
в) льдах, ледниках и снежном покрове
г) мировом океане
21. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).
а) Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe³⁺; б) Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Fe³⁺;
в) Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺; г) SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻;
д) SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, H₂PO₄⁻.
22. Эвтрофикация водоемов приводит к
а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ
б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами
в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода
г) улучшению гомеостаза экосистемы.
23. Что являлось основной причиной гибели водных организмов в океане в период глобального потепления в прошлом. Почему это произошло?
24. Как и почему кислород попадает в глубины океана в настоящее время?
25. Какие факты свидетельствуют о том, что на месте средиземного моря когда-то были океан, затем, суша и лишь потом море?

Вопрос 5.2

Вопрос 5. 2.

1. Какую среднюю температуру можно было бы ожидать на планете в соответствии с данными радиационного баланса? Подтвердите это расчетом. Почему средняя глобальная температура выше рассчитанных значений?
2. Сравните спектры поступающего на Землю от Солнца и испускаемого Землей излучения со спектрами поглощения молекул диоксида углерода и паров воды.
3. Что такое “окна прозрачности” в атмосфере и как их можно “закрыть”?
4. Как менялось содержание диоксида углерода в атмосфере в различные периоды истории Земли?
5. Как изменяется концентрация диоксида углерода в атмосфере в последние сто лет?
6. Что такое “парниковый эффект”? Какие газы вносят заметный вклад в “парниковый эффект”?
7. Какие международные соглашения направлены на ограничение поступления парниковых газов в атмосферу?
8. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере на климат планеты?
9. Что такое “ядерная ночь” и “ядерная зима”?
10. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?
а) NO₂ б) CO₂ в) H₂O г) CCl_xF_{4-x} д) CH₄.
11. Причиной возникновения парникового эффекта является: а) сведение лесов; б) вращение Земли вокруг Солнца; в) увеличение в атмосфере концентрации

- соединений, поглощающих в инфракрасной области; г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
12. Массовая вырубка лесов приводит к: а) опустыниванию земель; б) изменению альбедо Земли; в) нарушению кислородного цикла; г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
 13. Скорость проявления и величина глобального изменения климата: а) не поддаются регулированию мировым сообществом; б) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества; в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели; г) уже вышли из-под контроля.
 14. За два столетия, прошедших со времени промышленной революции, концентрация диоксида углерода: а) увеличилась на 100%; б) осталась неизменной; в) увеличилась на 25%; г) уменьшилась на 25%. Антропогенными источниками парниковых газов являются: а) сжигание ископаемого топлива; б) использование хлорфторуглеродов; в) сельское хозяйство; г) все перечисленные факторы.
 15. Парниковый эффект определяется прежде всего: а) увеличением интенсивности УФ-излучения Солнца в последние 100 лет; б) способностью молекул CO₂ поглощать излучение в интервале длин волн 7-14 мкм; в) увеличением концентрации пыли над промышленными зонами; г) увеличением ИК-составляющей в потоке солнечной энергии, достигающей поверхности Земли.
 16. Какой вид человеческой деятельности более всего ответствен за загрязнения углекислым газом? а) автотранспорт; б) ж/д транспорт; в) морской транспорт; г) теплоэнергетика; д) сжигание бытовых отходов.
 17. Тепловое излучение Земли сосредоточено в а) УФ области спектра; б) видимой области спектра; в) ИК области спектра; г) УКВ области спектра.
 18. Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, **неверно**? а) Увеличение концентрации углекислого газа может привести к повышению температуры на Земле. б) Увеличение концентрации соединений серы в стратосфере может привести к уменьшению температуры на Земле. в) Увеличение концентрации диоксида серы в тропосфере может привести к повышению температуры на Земле. г) Увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению температуры на Земле. д) Увеличение концентрации метана в тропосфере может привести к повышению температуры на Земле.
 19. В чем отличие понятий «Климат» и «Погода». Как часто и почему они меняются?
 20. Дайте краткую характеристику таким переносам воздушных масс как: муссоны, пассаты. Какие еще местные ветры Вы знаете?
 21. Какие перемещения воздушных масс относятся к процессам общей циркуляции атмосферы?
 22. Как часто и почему происходит обмен воздуха между северным и южным полушариями?
 23. Скорость и направление ветра. Климатическое описание ветра в данном пункте наблюдений. Порывистость ветра. Суточный ход ветра.
 24. Внетропические циклоны и антициклоны: возникновение, эволюция, перемещение. Погода в циклонах и антициклонах.
 25. Скорость, сила и направление ветра. Шкала Бофорта.

Примеры вопросов к контрольной работе № 6.

Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная содержит 2 вопроса, до 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 6.1.

1. Дайте определение понятию литосфера.

2. На каких фактах основано современное представление о строении литосферы.
3. Ваше представление о строении литосферы.
4. Ваше представление о строении Земной коры.
5. Что такое кларк элемента?
6. Какие элементы в земной коре составляют более 5% от её массы?
7. Какие элементы в земной коре занимают ее основной объем?
8. Ваше представление о классификации магматических пород.
9. Какие виды горных пород в земной коре Вы знаете?
10. Гипергенез и выветривание горных пород, в чем разница?
11. Какие типы выветривания Вы знаете?
12. Что такое почва?
13. Кто является основателем почвоведения, в чем его заслуга в науке?
14. Какие стадии образования почв Вы знаете?
15. Ваше представление о почвообразовательном процессе.
16. Что Вы знаете о большом кругообороте вещества в природе?
17. Ваше представление о биологическом (малом) кругообороте вещества?
18. В чем отличие малого и большого кругооборотов вещества?
19. Основные стадии почвообразовательного процесса.
20. Возраст большинства почв на территории РФ?
21. Ваш представление о возрасте почв?
22. Какие факторы, влияющие на скорость почвообразовательных процессов, Вы знаете?
23. По каким признакам различают термические группы в процессе почвообразования?
24. Что такое коэффициент увлажнения?
25. Влияние рельефа местности на процессы почвообразования.

Вопрос 6.2.

1. Главные морфологические признаки почв.
2. Что такое мощность почв?
3. От чего зависит окраска почв?
4. Ваше представление о механическом составе почв.
5. Какой способ определения механического состава почв Вы знаете?
6. Что такое плотность почв?
7. Фазовый состав почв.
8. Главные катионы и анионы почвенного раствора, основные отличия от состава поверхностных вод?
9. Что Вы знаете о почвенном воздухе?
10. Органические и минеральные компоненты в твердой фазе почв.
11. Основные отличия состава почв от материнской породы?
12. Какие основные органические вещества присутствуют в остатках растений?
13. Ваше представление о структурных ядрах молекул лигнина?
14. Ваше представление о строении молекулы гуминовой кислоты?
15. Какие группы органических веществ в почве Вы знаете?
16. Какие соединения в почве относят к гумусовым кислотам?
17. Сходство и различие гумусовых и фульвокислот.
18. Что такое резервный фонд элемента, находящегося в кругообороте?
19. Природный кругооборот азота.
20. Кругооборот фосфора в природе.
21. Основные отличия кругооборота азота и фосфора в природе.
22. Причины и последствия антропогенного нарушения кругооборота азота.
23. Причины и последствия антропогенного нарушения кругооборота фосфора.
24. Процессы нитрофикации и денитрофикации в почве.

25. Основные причины деградации почв.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса, по 20 баллов каждый.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Вопрос1

1. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними.
2. Каков состав сухого воздуха у земной поверхности? Как изменяется состав воздуха с высотой? В каких единицах принято выражать содержание газов в атмосфере?
3. Что такое озоновый слой планеты, какие “дыры” в нем могут образоваться?
4. Что такое “нулевой” цикл озона? В чем измеряется и как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты; времени года?
5. Почему в процессе окисления метана и его гомологов в присутствии оксидов азота возможно образование озона? Приведите уравнения реакций.
6. Что такое “парниковый эффект”? Какие газы и почему вносят заметный вклад в “парниковый эффект”?
7. Что такое встречное излучение? На какой высоте в атмосфере Земли происходит основное излучение энергии в мировое пространство? .
8. Какой градиент давления (вертикальный или горизонтальный) больше по абсолютной величине и кто из них оказывает влияние на ветер?
9. Причина возникновения ветра и как это связано с его направлением? Что такое геострофический ветер? Скорость, сила и направление ветра. Шкала Бофорта. Климатическое описание ветра в данном пункте наблюдений.
10. Дайте краткую характеристику таким переносам воздушных масс как: муссоны. Какие еще местные ветры Вы знаете.
11. Почему возникает сила Кориолиса? Чему она равна на экваторе? Куда направлена по отношению к направлению ветра?
12. Влажность атмосферного воздуха. Методы определения и единицы измерения. От чего зависит влажность атмосферного воздуха? Чем отличаются понятия испарение и испаряемость?
13. Когда и почему происходит процесс конденсации в атмосфере? Что является ядрами конденсации в атмосфере
14. Внетропические циклоны и антициклоны: возникновение, эволюция, перемещение. Погода в циклонах и антициклонах.
- 15.
12. Каковы особенности поведения гемеоксида азота (N_2O) в атмосфере?
13. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
14. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов (брутто уравнения).
15. Почему в процессе окисления метана и его гомологов в присутствии оксидов азота возможно образование озона? Приведите уравнения реакций.
16. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.
17. Какие процессы могут протекать при окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Приведите уравнения реакций.

18. Что такое ПАН?
19. Почему пассивное курение представляет серьезную опасность для человека? Назовите основные источники и стоки аэрозолей в тропосфере.
20. Охарактеризуйте аэрозольные частицы в атмосфере по их размерам.
21. Приведите основные методы классификации и функции распределения аэрозолей по размерам.
22. Дайте характеристику опасности аэрозолей различного размера по отношению к человеку.
23. Какие виды облаков Вы знаете?
24. Дайте характеристику различным видам облаков по составу и размеру аэрозолей.
25. Международная классификация облаков. Что такое водность облаков?

Вопрос 2

1. Какие проблемы гидросферы Вы отнесли бы к глобальным? Почему?
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Сформулируйте закон Дитмара. Для решения каких практических задач он используется?
4. Какие анионы и катионы, содержащиеся в природных водах, называют главными? Почему?
5. Как на основании термодинамических данных оценить растворимость минералов в воде? Какие критерии устойчивости минералов Вы знаете?
6. Что такое жесткость воды и в каких единицах она измеряется? Как классифицируют природные воды по величине жесткости? Какую жесткость имеют природные воды, наиболее широко представленные в Вашей местности?
7. Равновесия между какими компонентами природных систем, определяются законом Генри?
8. Какие параметры природных систем определяют величину константы Генри?
9. Какое значение pH должны иметь атмосферные осадки, если «активные» примеси в атмосферном воздухе представлены только диоксидом углерода? Почему?
10. Как может измениться pH атмосферных осадков, если в атмосферном воздухе, помимо диоксида углерода, появится: а) аммиак; б) диоксид серы? Почему?
11. Что такое кислые дожди? С присутствием каких соединений в атмосферном воздухе связано их образование?
12. Что такое щелочность природных вод? Как экспериментально определяют щелочность природных вод?
13. Какие этапы закисления природных водоемов Вы знаете?
14. С чем связана особая опасность контакта закисленных природных вод, содержащих соединения алюминия и тяжелых металлов?
15. Строение и состав литосферы.
16. Процессы гипергенеза и почвообразования.
17. Что такое почва?
18. Чем отличается воздух в почве и тропосфере?
19. Состав почвенного раствора. Чем отличается состав почвенного раствора от состава поверхностных вод.
20. Абсолютный и относительный возраст почв. Оцените абсолютный возраст большинства почв на территории России.
21. Поглотительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
22. Пути фиксации атмосферного азота, процессы нитрофикации и денитрофикации в почвенном слое.
23. Глобальный биогеохимический кругооборот азота. Основные отличия

глобальных кругооборотов азота и фосфора в природе.

24. Основные проблемы связанные с использованием азотных удобрений в сельском хозяйстве.

25. Кислотность почв. Виды кислотности почв.

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

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр)

Экзамен по дисциплине «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1-5 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным модулям. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос и второй вопросы – 20 баллов каждый.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» _____ 20 ____ г. Н.П. Тарасова	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	05.03.06 «Экология и природопользование»
«Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» Билет № 1 1. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними. 2. Стратификация в водоемах, причины и последствия.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

А. Основная литература

1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды: учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 233 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535461>
2. Химия воды: учебное пособие для вузов / А. В. Бочкарев [и др.]; ответственный редактор Н. Л. Багнавец. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 102 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15455-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544677>

Б. Дополнительная литература

1. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов. Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. -228 с.
9. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружающей среды., М.: Мир, 2002. – 368 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно технические журналы

1. Журнал «Инженерная экология», ISSN 0204-3483
2. Журнал «Экология», ISSN 0367-0597
3. Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395
4. Журнал «Экология производства», ISSN 0585-430X
5. Журнал «Ecology», ISSN 0012-9658
6. Журнал «Ecology and Civil Engineering», ISSN 1344-3755
7. Журнал «Ecology, Environment and Conservation» ISSN 0971-765X
8. Журнал «International Journal of Ecology», ISSN 1687-9716
9. Журнал «International Journal of Ecology and Development», ISSN 0972-9984
10. Журнал «International Journal of Sustainable Development and World Ecology», ISSN 1350-4509
11. Журнал «Journal of Ecology», ISSN 0022-0477
12. Журнал «Journal of Ecology and Environment», ISSN 2287-8327

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

Ресурсы Elsevier: www.sciencedirect.com.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 32 (общее число слайдов – 907);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 75);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-	24 лицензии для	бессрочная

		64ЭА/2013 от 02.12.2013	активации на рабочих станциях	
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле. Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере. 2.1. Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. 2.2. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной	знает: - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде; умеет: - определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и	Оценка за контрольную работу №1(5 семестр) Зачет (5 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)

поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты. 2.3. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. «Озоновые дыры». Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деграация озонового слоя как глобальная проблема.	абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса; владеет: - навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.	
Раздел 2. 2.4. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Парниковые газы в атмосфере. 2.5. Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа. Основные метеорологические характеристики атмосферы, их изменения и методы измерения. Глобальные циркуляции в атмосфере. Местные ветры.	знает: - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде; умеет: - определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса; владеет: - навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и	Оценка за контрольную работу №2 (5семестр) Зачет (5 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)

	проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.	
Раздел 2. 2.6. Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей и газовых примесей из атмосферы. Процессы конденсации примесей в атмосфере. Образование и виды облаков. Международная классификация облаков. Атмосфера и климат планеты.	знает: - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде; умеет: - определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса; владеет: - навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.	Оценка за контрольную работу № 3 (5семестр) Зачет (5 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)

Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере а. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах. б. Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и pH атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и pH поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние pH на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.	знает: - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде; умеет: - определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса; владеет: - навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.	Оценка за контрольную работу № 4 (6 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)

Раздел 3. с. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Окислительно-восстановительные процессы в океанах. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим. Эль-Ниньо и глобальные изменения климата. Раздел 4. Литосфера Земли. Физико-химические процессы в почве. 4.1. Строение и состав литосферы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Морфологические признаки почв.	Знает: - технологические процессы получения специальных видов керамики; методы теоретического и экспериментального исследования в области синтеза специальных керамических материалов; требования стандартов на специальные виды готовой продукции; методы оценки качества готовой продукции; основы охраны труда, противопожарной техники и защиты окружающей среды при организации и управлении производствами керамических материалов. Умеет: - применять теоретические знания по химии и технологии специальных керамических материалов при выполнении НИР и выпускной квалификационной работы; устанавливать требования к специальным технологическим процессам с целью снижения материалоемкости, энергоемкости и создания малоотходных технологий; проводить анализ научно-технической литературы. Владеет: - знаниями о взаимосвязи состава, структуры, свойств и технологии специальных видов керамических материалов; методами организации и осуществления контроля свойств готовой продукции; планированием и проведением научных исследований в области синтеза новых специальных керамических материалов; способами поиска и анализа научно-технической литературы.	Оценка за контрольную работу № 5 (6 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)

Раздел 4. 4.2. Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв. Раздел 5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Стойкие органические соединения в атмосфере. Источники, физико-химические свойства, воздействие на организм человека. Природные долгоживущие радионуклиды. Земные и космические источники облучения человека. Внутреннее и внешнее облучение человека. Радон и его роль в облучение человека. Источники радиации, созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.	Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв. Раздел 5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Стойкие органические соединения в атмосфере. Источники, физико-химические свойства, воздействие на организм человека. Природные долгоживущие радионуклиды. Земные и космические источники облучения человека. Внутреннее и внешнее облучение человека. Радон и его роль в облучение человека. Источники радиации, созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.	Оценка контрольной работы № 6 (6 семестр) Оценка за экзамен (6 семестр)

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
 код и наименование направления подготовки (специальности)
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
 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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Социология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.с.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» С.О. Гомановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития" РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Социология»** относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории, психологии.

Цель дисциплины – формирование у студента целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества.

Задачи дисциплины –

- ознакомление студентов с основными теоретическими проблемами социологии;
- овладение студентами практическими навыками анализа состояния социальных институтов;
- обучение студентов социальному взаимодействию в различных ситуациях и уровнях социума.

Дисциплина **«Социология»** преподаётся в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Обладает знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка УК-5.3. Уметь конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом анализа их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач.

	философском контекстах	
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знать и понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.2. Уметь взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.3. Владеть приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные направления социологического анализа общественных отношений;
- типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;
- социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов;

Уметь:

- применять методы социологических исследований в социальных практиках;
- критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;
- определять специфику социального взаимодействия;
- анализировать состояние социальных институтов и процессов;

Владеть:

- понятийным аппаратом социологии;
- теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;
- навыками анализа социальных институтов и процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Понятие и история социологии	22	6	4	12
1.1	Социология как наука и учебная дисциплина	5	1	1	3
1.2	История развития социологической мысли	6	2	1	3
1.3	Социальное действие, взаимодействие и поведение	6	2	1	3
1.4	Социологические исследования	5	1	1	3
2.	Раздел 2. Общество	26	6	6	14
2.1	Общество как целостная социокультурная система	6	1	2	3
2.2	Социальная структура общества	5	1	1	3
2.3	Социальные общности	8	2	2	4
2.4	Личность – основной элемент общества	7	2	1	4
3.	Раздел 3. Социальные институты	24	4	6	14
3.1	Социология семьи	7	1	2	4
3.2	Социология культуры	7	1	2	4
3.3	Социология религии	5	1	1	3
3.4	Социология политики	5	1	1	3
	ИТОГО	72	16	16	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Понятие и история социологии

1.1 Социология как наука и учебная дисциплина

Объект и предмет социологии, ее связь с другими общественными науками и отличие от них. Новаторский подход О. Конта. Понятие «социальное» и его роль в социологическом познании. Структура современного социологического знания. Основные уровни социологической теории.

Функции социологии: методологическая, познавательная, прогностическая, прикладная (социотехническая), воспитательная. Значение социологического знания для профессиональной деятельности специалистов.

1.2. История развития социологической мысли

Философские концепции социологической мысли античности (Геродот, Платон, Аристотель, Демокрит и др.). Религиозная концепция социально-политической мысли. Гражданская концепция социологической мысли (Н. Макиавелли, Т. Гоббс, Ж. Ж. Руссо, Д. Локк и др. Возникновение социологии как науки (О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Г. Зиммель, П. Сорокин, Л. Козер.Э. Дюркгейм, М. Вебер и др.). Становление отечественной социологии в конце 80-х – начале 90 гг. XX века.

1.3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

Социальное действие – это любое проявление социальной активности (деятельность, поведение, реакция, позиция и пр.), ориентированное на других людей.

Вебер выделяет четыре типа социального действия: 1) *целерациональное действие*; 2) *ценностно – рациональное*; 3) *традиционное действие*; 4) *аффективное действие*.

Т. Парсонс: «общая система человеческого действия», которая включает: социальную, культурную и личностную структуры.

Социальное взаимодействие – это процесс непосредственного или опосредованного взаимодействия социальных субъектов (акторов) друг на друга. Это процесс обмена действиями между двумя и более акторами.

Социальное поведение – это качественная характеристика социального действия и взаимодействия; это то, как человек ведет себя в той или иной ситуации, в той или иной социальной среде. Социальный контроль.

1.4. Социологические исследования

Конкретное социологическое исследование. Решения определенных социальных (в том числе научно-теоретических) проблем. Понятие «Социальный факт».

Этапы конкретного социологического исследования. 1. Теоретическая подготовка исследования. 2. Сбор конкретной социальной информации (социальных фактов). 3. Методы обработки и анализа социологической информации. Обработка и анализ полученных данных, формулирование выводов и рекомендаций.

Раздел II. Общество

2.1. Общество как целостная социокультурная система

Определение понятия «общество». Основные признаки общества. Основными признаками общества являются: 1) наличие общей территории; 2) наличие социальной структуры; 3) автономность и самодостаточность; 4) определенное социокультурное единство (общность культуры). Рассмотрим каждый из перечисленных признаков.

Типология общества. Доиндустриальная и аграрная цивилизация. Индустриальная цивилизация. Постиндустриальная цивилизация.

Подсистемы общества. Социальные институты.

2.2. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

2.3. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

2.4. Личность – основной элемент общества

Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел III. Социальные институты

3.1. Социология семьи

Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

3.2. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

3.3. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма.

3.4. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	–	основные направления социологического анализа общественных отношений;;	+	+	+
2	–	типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;	+	+	+
3	–	социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов;	+	+	+
	Уметь:				
4	–	применять методы социологических исследований в социальных практиках;	+	+	+
5	–	критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;	+	+	+
6	–	определять специфику социального взаимодействия;	+	+	+
7	–	анализировать состояние социальных институтов и процессов;	+	+	+
	Владеть:				
8	–	понятийным аппаратом социологии;	+	+	+
9	–	теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;	+	+	+
10	–	навыками анализа социальных институтов и процессов.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
11	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.	+	+	+
12	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка	+	+	+
		УК-5.3. Уметь конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом анализа их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач.	+	+	+
13	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знать и понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью.	+	+	+
		УК-9.2. Уметь взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью.	+	+	+
		УК-9.3. Владеть приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Примерный перечень практических занятий

Раздел I. Понятие и история социологии

Тема 1. Социология как наука и учебная дисциплина

1. Понятие социального
2. Объект и предмет исследования
3. Особенности социологических методов исследования
4. Структура и уровни социологических знаний
5. Функции социологии

Тема 2. История развития социологической мысли

1. Социальная мысль Античности и Средневековья
2. Социальные концепции Нового времени и эпохи Просвещения
3. Возникновение социологии как науки
4. Классическая социология конца XIX – начала XX века
5. Социология в России
6. Основные направления современной социологической науки

Тема 3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

1. Социальное действие: понятие и сущность
2. Социальное взаимодействие
3. Социальное поведение
4. Социальный контроль
5. Девиантное поведение

Тема 4. Социологические исследования

1. Теоретическая и организационная подготовка исследования
2. Сбор социологической информации
3. Методы обработки и анализа социологической информации

Раздел II. Общество

Тема 5. Общество как целостная социокультурная система

1. Определение понятия «общество». Основные признаки общества
2. Типология общества
3. Подсистемы общества
4. Социальные институты

Тема 6. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

Тема 7. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

Тема 8. Личность – основной элемент общества

Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел III. Социальные институты

Тема 9. Социология семьи

Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

Тема 10. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

Тема 11. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма

Тема 12. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), письменного тестирования (максимальная оценка 20 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме **зачета** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Понятие социального.
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.

7. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
8. Общество как целостная социокультурная система.
9. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
10. Социальные институты.
11. Социально-классовая структура общества.
12. Социальная дифференциация и неравенство.
13. Социальная мобильность и маргиналы.
14. Средний класс, его структура и функции в обществе.
15. Особенности социальной структуры российского общества.
16. Социальное понятие личности.
17. Социальный статус и социальная роль личности.
18. Социализация личности.
19. Социальные общности: понятие, сущность.
20. Большие социальные общности: признаки и классификация.
21. Этнические общности.
22. Малые социальные группы.
23. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
24. Культура как социальный институт.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа и 1 письменное тестирование. Максимальная оценка за контрольную работу (3 семестр) составляет 20 баллов, максимальная оценка за письменный тест (3 семестр) составляет 20 баллов.

Вопросы-варианты контрольной работы для промежуточного контроля знаний

1. Понятие социального.
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.
7. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
8. Общество как целостная социокультурная система.
9. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
10. Социальные институты.
11. Социально-классовая структура общества.
12. Социальная дифференциация и неравенство.
13. Социальная мобильность и маргиналы.
14. Средний класс, его структура и функции в обществе.
15. Особенности социальной структуры российского общества.
16. Социальное понятие личности.
17. Социальный статус и социальная роль личности.
18. Социализация личности.
19. Социальные общности: понятие, сущность.
20. Большие социальные общности: признаки и классификация.
21. Этнические общности.
22. Малые социальные группы.
23. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
24. Культура как социальный институт.

Тесты для промежуточного контроля знаний

Внимательно прочтите каждый вопрос и выберите правильные варианты ответов. Если вы сомневаетесь в правильности своего выбора, то обратитесь к соответствующей теме, изложенной в учебном пособии.

Каждый вопрос может содержать от одного до трех правильных ответов.

1. Социология – это наука о:

- А) истории развития общества;
- Б) социальных общностях и закономерностях их развития;
- В) взаимодействии общества и природы.

2. Родоначальником социологии является:

- А) К.Маркс;
- Б) О.Конт;
- В) А.Смит.

3. Методы исследования социологической науки:

- А) фундаментальные теоретические исследования;
- Б) преимущественно эмпирические прикладные исследования;
- В) единство теоретических и эмпирических исследований.

4. Последовательность проведения социологических исследований:

- А) исследования начинаются с теории и заканчиваются практикой;
- Б) исследования начинаются с теории, потом переходят к практике и заканчиваются теорией;
- В) исследования начинаются с практики и заканчиваются теорией.

5. Почему социология как наука стала востребованной только в середине XIX века?

- А) это связано со значительным прогрессом в науке, технике, культуре;
- Б) это обусловлено тем, что формируется гражданское общество;
- В) это обусловлено тем, что появляется правовое государство.

6. Что такое общество?

- А) большая группа людей, имеющих общую религию;
- Б) исторически сложившаяся общность людей;
- В) большая группа людей, объединенных общими законами.

7. Что такое личность?

- А) человек, достигший гражданской зрелости;
- Б) человек, обладающий особыми индивидуальными качествами;
- В) человек, обладающий социально значимыми качествами.

8. Социализация личности – это:

- А) процесс интеграции индивида в социальную среду;
- Б) воспитание в человеке высоких моральных качеств;
- В) процесс усвоения индивидом социальных норм и культурных ценностей.

9. Социальная стратификация – это:

- А) структурированная система социального неравенства;
- Б) деление общества на бедных и богатых;
- В) дифференциация общества на социальные слои.

10. Что является объединяющим фактором для малой неформальной группы?

- А) общая территория, на которой формируется группа;
- Б) общие интересы;
- В) единые правовые нормы.

11. Семья – это:

- А) малая социальная группа;
- Б) малая группа и социальный институт;
- В) социальный институт.

12. Социальное неравенство – это:

- А) различия в умственных и физических способностях людей;
- Б) различия в образовании и воспитании;

В) различия в социальных статусах.

13. В социальной структуре российского общества самым многочисленным является:

А) средний класс;

Б) низший класс;

В) высший класс.

14. Высокая степень мобильности присуща обществу:

А) авторитарному;

Б) демократическому;

В) тоталитарному.

15. Предметом исследования социологии политологии является:

А) внешняя и внутренняя политика государства;

Б) система политической власти;

В) взаимоотношение политического и социального.

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

1. Понятие социального (социальных отношений).
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.
7. Место социологии в структуре гуманитарного и естественно -научного знания.
8. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
9. Общество как целостная социокультурная система.
10. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
11. Социальные институты.
12. Социально-классовая структура общества.
13. Социальная дифференциация и неравенство.
14. Социальная мобильность и маргиналы.
15. Средний класс, его структура и функции в обществе.
16. Особенности социальной структуры российского общества.
17. Социальное понятие личности.
18. Социальный статус и социальная роль личности.
19. Социализация личности.
20. Агенты и атрибуты социализации.
21. Социальные общности: понятие, сущность.
22. Большие социальные общности: признаки и классификация.
23. Этнические общности.
24. Малые социальные группы.
25. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
26. Сущность и социальные функции семьи.
27. Типология и виды семьи.
28. Социальные проблемы современной семьи.
29. Социальное действие и взаимодействие.
30. Социальное поведение. Девиация и социальный контроль.
31. Культура как социальный институт.
32. Социокультурный процесс: сущность, механизмы динамики.
33. Виды социальных изменений (модернизация, реформа, трансформация, революция).
34. Причины социальных изменений.
35. Религия как социальный институт.
36. Политика как регулятор социальной жизни.

37. Политическая культура.
38. Социальная база тоталитарного и правового государства.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (3 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Козырев Г.И. Социология: учебное пособие. - М.: ИД «Форум» Инфра – М, 2016. –320 с.
2. Социология. Основы общей теории: учебник для вузов / Ин-т социально-политических исследований РАН; ред.: Г. В. Осипов, Л. Н. Москвичев. - М.: НОРМА, 2005. - 888 с. с.

Б. Дополнительная литература

1. Губина, С. А. Социология устойчивого развития: учебно-методический комплекс - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 31 с.
2. Социология конфликта: учебно-методическое пособие / сост. Г. И. Козырев. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 31 с.
3. Спасибенко С. Г. Социология человека: учебное пособие. - М.: Экслибрис-Пресс, 2007. - 519 с.
4. Кравченко, С. А. Социология. Парадигмы через призму социологического воображения: учебное пособие для вузов - М.: Экзамен, 2004. - 622 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Периодические издания

1. Социологические исследования
2. Вестник МГУ: социология, политология.
3. Личность. Культура. Общество.
4. Общественные науки и современность.
5. Социально-гуманитарные знания.
6. Социология.
7. Социальные технологии, исследования.
8. Социология – 4М: методология, методы, математическое моделирование.
9. Социология образования.
10. Социология: теория, методы, маркетинг.

Справочные и информационные издания

1. Аберкромби Н., Хилл С., Тернер Б.С. Социологический словарь. М., 2004. 620 с.
2. Бобосов Е.М. Социология: Энциклопедический словарь. М., 2009. 480 с.
3. Психология. Словарь. - М.: Политиздат, 1990. 494 с.
4. Современная западная социология: Словарь. М., 432 с.

Ресурсы Интернет

1. <http://socio.rin.ru/cgi-bin/article.pl?id=546>

2. <http://socnauka.ru/?p=335>
3. <http://referat.niv.ru/referat/007/00700005.htm>
4. <http://www.bankreferatov.ru/db/M/5D06F37AF326D122C325668B0049B057>
5. <http://immemoreal.com/sociot12.html>

Сайты базовых академических структур:

1. Отделение Российской Академии наук (ОФСПП) (<http://www.che.nsk.su/RAN/WIN/STRUCT/D1V1SION.HTM>)
2. Институт социологии РАН (<http://www.isras.rssi.ru>)
3. Институт социально-политических исследований (www.ispr.ras.ni)

Сайты аналитических организаций:

1. Фонд общественное мнение (www.fom.ru)
2. ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) <http://www.wciom.ru>
3. Всероссийский центр изучения общественного мнения (www.wciom.ru)
4. Московский общественный научный фонд (www.mpsf.org)
5. Центр независимых социологических исследований (www.indepsocres.spb.ru)
6. Центр социологических исследований министерства образования (www.informika.ru)
7. Центр социологических исследований МГУ (www.opinio.nsu.ru)

Сайты профессиональных журналов:

1. Журнал «Социологические исследования» (www.isras.rssi.ru/R_SocIs.htm)
2. Журнал «Социологический журнал» (win.www.nir.ru/socio/socjour.htm)
3. Журнал «Новое поколение» (www.newgen.org)
4. Журнал «Социология и социальная антропология» (www.soc.pu.ru)

Сайты ведущих вузов области социологии:

1. Московский государственный университет www.socio.msu.ru и www.nir.ru/socio/
2. Санкт_Петербургский государственный университет (www.soc.pu.ru)
3. Европейский университет в Санкт-Петербурге (www.eu.spb.ru/socio/)

Сайты социологической информации:

1. Социология от «А» до «Я» (www.glasnet.ru/~asch/sociology/)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 216);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

11.3 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.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники и учебные пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Понятие и история социологии	<i>Знает:</i> – основные направления социологического анализа общественных отношений; – типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества; – социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов; <i>Умеет:</i> – применять методы социологических исследований в социальных практиках; – критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума; – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать состояние социальных институтов и процессов; <i>Владеет:</i> – понятийным аппаратом социологии; – теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований; – навыками анализа социальных институтов и процессов.	Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр) Оценка за письменное тестирование (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)
Раздел 2. Общество	<i>Знает:</i> – основные направления социологического анализа общественных отношений; – типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества; – социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов; <i>Умеет:</i> – применять методы социологических исследований в социальных практиках; – критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума; – определять специфику социального взаимодействия;	Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр) Оценка за письменное тестирование (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

	– анализировать состояние социальных институтов и процессов; <i>Владеет:</i> – понятийным аппаратом социологии; – теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований; – навыками анализа социальных институтов и процессов.	
Раздел 3. Социальные институты	<i>Знает:</i> – основные направления социологического анализа общественных отношений; – типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества; – социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов; <i>Умеет:</i> – применять методы социологических исследований в социальных практиках; – критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума; – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать состояние социальных институтов и процессов; <i>Владеет:</i> – понятийным аппаратом социологии; – теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований; – навыками анализа социальных институтов и процессов.	Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр) Оценка за письменное тестирование (3 семестр) Оценка за зачет (3 семестр)

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Социология»**

основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

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»

Проректор по учебной работе

_____ Ф. А. Колоколов

« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. О.В.Авериной, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, 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 и практическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

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

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.1. Знает основные понятия базовых фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3. Умеет обрабатывать и систематизировать результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов

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	
			3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
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	1,22	44	1,22	44
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,4	1,22	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6		43,6
Вид контроля – Зачет с оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81	3	81
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	1,22	33	1,22	33
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,3	1,22	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,7		32,7
Вид контроля – Зачет оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические	Самостоятельная

				занятия	работа
	Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	54	16	16	22
1.1	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	12	4	3	5
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.	12	3	4	5
1.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	10	3	3	4
1.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	10	3	3	4
1.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	10	3	3	4
	Раздел 2. Математическая статистика.	54	16	16	22
2.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	14	4	4	6
2.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	14	4	4	6
2.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.	13	4	4	5
2.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.	13	4	4	5
	ИТОГО	108	32	32	44

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;	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне;	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов.	+	+
Владеть:		
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;	+	+
- методами статистической обработки информации.	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:		
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.1. Знает основные понятия базовых фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	+
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3. Умеет обрабатывать и систематизировать результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ разделов дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	12.1	Практическое занятие 1. Решение задач по комбинаторике.	2
2.	12.1	Практическое занятие 2. Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности	2

		случайного события.	
3.	12.2	Практическое занятие 3. Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	12.2	Практическое занятие 4. Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2
5.	12.3	Практическое занятие 5. Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		Контрольная работа № 1	2
7.	12.4	Практическое занятие 6. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биномиальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	12.5	Практическое занятие 7. Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	12.5	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	13.1	Практическое занятие 9. Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	2
12.	13.2	Практическое занятие 10. Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариантов для упрощения расчета оценок.	2
13.	13.2	Практическое занятие 11. Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
14	13.3	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	13.4	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

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 с оценкой* (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

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: 3 контрольные работы в 3 семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 3 семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме зачета с оценкой в 3 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (2 контрольные работы по 1 разделу и одна контрольная работа по 2 разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 составляет 20 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла 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 вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла 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 $P(0 \leq \xi \leq 4)$.

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 $P(-1 \leq \xi \leq 3)$.

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:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \frac{x}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$$

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 $P(-2 \leq \xi \leq 4)$

5) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(1 \leq \xi \leq 5)$.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 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 ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

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 $\sigma = \sqrt{D[\xi]} \sigma = 20$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ 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 ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

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 пакеты со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пакетов 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 $\sigma = \sqrt{D[\xi]} = 18$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(3 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-2 рабочей программы дисциплины и содержит 6 вопросов. 1 вопрос – 6 баллов, 2 вопрос – 6 баллов, 3 вопрос – 7 баллов, 4 вопрос – 7 баллов, 5 вопрос – 7 баллов, 6 вопрос – 7 баллов.

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 вариантов (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.

Максимальное количество баллов на **зачете с оценкой** (3 семестр) – 40 баллов.

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

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-2 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 6 вопросов, относящихся к указанным разделам:

«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									
	05.03.06 Экология и природопользование									
	Теория вероятностей и математическая статистика									
БИЛЕТ № 1 1. Функция распределения случайной величины, ее свойства. 2. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы. 3. При разрыве бронебойного снаряда крупные осколки составляют 20% от общего числа осколков, средние – 30%, мелкие – 50%. Вероятность того, что крупный осколок пробьет броню $p_1 = 0,8$; для средних и мелких осколков соответственно $p_2 = 0,5$ и $p_3 = 0,2$. Найти вероятность пробивания брони. 4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ имеет вид $f(x) = \begin{cases} c(x+2), & x \in [1, 5] \\ 0, & x \notin [1, 5] \end{cases}$ Найти параметр c, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $F(x)$, $P(-1 < \xi < 3)$, построить графики $F(x)$ и $f(x)$. 5. По заданной выборке <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>2,3</td><td>2,4</td><td>2,7</td><td>2,3</td><td>2,5</td><td>2,4</td><td>2,1</td><td>2,3</td><td>2,5</td></tr> </table> составить вариационный ряд, построить полигон частот, вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленное среднеквадратичное отклонение. 6. Инвестиция №1 рассчитана на $n_1 = 14$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $s_1^2 = 15\%^2$. Инвестиция №2 рассчитана на $n_2 = 12$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $s_2^2 = 20\%^2$. Предполагается, что распределение ежегодных прибылей на инвестиции подчиняется		2,3	2,4	2,7	2,3	2,5	2,4	2,1	2,3	2,5
2,3	2,4	2,7	2,3	2,5	2,4	2,1	2,3	2,5		

нормальному закону распределения. Равны ли риски (σ^2) инвестиций №1 и №2?
Доверительная вероятность $\gamma = 0,99$.

«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
	05.03.06 Экология и природопользование
	Теория вероятностей и математическая статистика

БИЛЕТ № 2

- Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
- Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.
- Баскетболист забрасывает мяч в корзину с вероятностью $p = 0,4$ при одном броске. Найти вероятность того, что он забросит хотя бы один мяч, если он произвел 3 броска.
- Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} c(x+2), & x \in [2, 6] \\ 0, & x \notin [2, 6] \end{cases}$$
 Найти параметр c , $M[\xi]$, $D[\xi]$, $F(x)$, $P(4 < \xi < 8)$, построить графики $F(x)$ и $f(x)$.
- По заданной выборке

3,3	3,2	3,4	2,9	3,2	3,1	2,8	3,2

 составить вариационный ряд, построить полигон частот, вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленное среднеквадратичное отклонение.
- По двум независимым малым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние: $\bar{X} = 25,1$; $\bar{Y} = 26,0$ и исправленные дисперсии: $s_x^2 = 1,3$ и $s_y^2 = 2,4$. При уровне значимости $0,05$ проверить гипотезу $H_0 : M[X] = M[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M[X] \neq M[Y]$.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

- «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. – М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
- 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).
- Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304с.

Б) Дополнительная литература:

- 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., Рушайло М.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 реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muctr.ru/>, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестации, общее число билетов – 50).

10. 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 01.01.2023 составляет **1 727 628** 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. 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.

11.1. 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.

11.2. 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>.

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

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

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно

4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

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 (3 семестр) Оценка за контрольную работу № 2 (3 семестр) Оценка на зачете с оценкой
Раздел 2. Математическая статистика.	Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических	Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр) Оценка на зачете с оценкой

	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.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

___ 05.03.06 __ «___Экология и природопользование ___»
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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техногенные системы и экологический риск»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» 06 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» А. А. Заниным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Техногенные системы и экологический риск»** относится к вариативной части блока Б1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, химии, физики, биологии и прочих естественно-научных дисциплин.

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, позволяющих оценить риски от хозяйственной деятельности человека и сопутствующих ей факторов химического и физического воздействия, а также предложить новые процессы, позволяющих снизить техногенный риск и ущерб от него.

Задачи дисциплины – формирование представления о факторах вредного воздействия и связанных с ними техногенными рисками; ознакомление с основными концепциями, используемыми при изучении рисков; ознакомление с различными методами анализа и оценки рисков; получение навыков системной оценки рисков, связанных с хозяйственной деятельностью человека.

Дисциплина **«Техногенные системы и экологический риск»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПК-1.5; ПК-6.3; ПК-5.1; ПК-5.2

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,	УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные

	обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3. Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по

				получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
Тип задач профессиональной деятельности: контрольно- надзорный				
Осуществление функций контроля и надзора в сфере охраны окружающей среды	Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.	ПК-5 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знает экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов. ПК-5.2 Умеет разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и

			среду и оценку экономического ущерба.	социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6). Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).
Тип задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитический				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и	ПК-6.3. Владеет знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды,	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного

осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды		природопользования, подлежащей профильной экспертизе	экологического риска.	опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- виды факторов вредного воздействия;
- классификацию, источники и объекты рисков;
- особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду;
- основные концепции управления рисками;
- количественные методы анализа риска;

Уметь:

- определять ВДКр.з. химических соединений;
- определять ХПКтеор. химических соединений;
- рассчитывать активность радиоактивного препарата;
- рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных;

Владеть:

- методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108,0	81,00
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	24,0	18,00
Лекции	0,33	12,0	9,00
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12,0	9,00
Самостоятельная работа	1,34	48,0	36,00
Контактная самостоятельная работа	1,34	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид контроля:			
Экзамен	1	36,0	27,00
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,30
Подготовка к экзамену.		35,6	26,70
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Токсикология и химический риск	32	4	4	24
1.1	Токсикометрия и токсикологическое нормирование	22	2	2	18
1.2	Химические опасности и химический риск	10	2	2	6
2.	Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск	20	4	4	12
2.1	Ионизирующее излучение и радиоактивность	10	2	2	6
2.2	Радиобиологические эффекты и радиоактивное загрязнение	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Анализ рисков	20	4	4	12
3.1	Таксономия опасностей и классификация рисков	10	2	2	6
3.2	Количественные методы анализа рисков и концепции управления риском	10	2	2	6
	ИТОГО	72	12	12	48
	Экзамен	36			
	Зачёт по курсовой работе	–			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Токсикология и химический риск

1.1. Токсикометрия и токсикологическое нормирование

Источники существования жизни на Земле. Круговороты веществ в природе (биогеохимические циклы).

Факторы вредного воздействия. Особое место химических наук в описании вредного воздействия. Учение о вредном действии веществ.

Токсикология. Направления токсикологии. Вредное вещество. Эффекты воздействия веществ: ксенобиотики, заменяемые вещества. Токсичность и опасность. Классификация вредных веществ. LD₅₀, LC₅₀. Кривая «доза – эффект». Механизм действия вредных веществ. Фазы воздействия вредных веществ.

Токсикометрия. Пороговая и беспороговая концепции. Гомеостаз. Обратная связь. Толерантность.

Предельно допустимая концентрация (ПДК). Среднесуточные ПДК, максимальные разовые ПДК, ПДК в воздухе рабочей зоны, временная допустимая концентрация химических соединений в воздухе рабочей зоны. ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, ПДК для водоёмов рыбохозяйственного назначения, биохимическое потребление кислорода, химическое потребление кислорода, биохимический показатель.

1.2. Химические опасности и химический риск

Эмпирические правила оценки токсичности соединений. Особенности повторного воздействия вредных веществ: адаптация, кумуляция. Сенсибилизация. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, синергизм, антагонизм.

Химические опасности. Химические опасности новых технологий. Опасности нанотехнологий. Действия по снижению химического риска.

Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск

2.1. Ионизирующее излучение и радиоактивность

Классификация излучений. Классификация ионизирующих излучений. Нуклид. Изотопы, изобары, изотоны.

Радиоактивность. Стабильные и радионуклиды. Источники радионуклидов.

Радиоактивный распад. Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Радиоактивные ряды. Проникающая способность ионизирующих излучений.

Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность.

Деление ядер. Ядерные цепные реакции. Ядерный взрыв. Критическая масса. Поражающие факторы ядерного взрыва. Ядерный реактор. Природный ядерный реактор в Окло. Атомная электростанция. Эффект Вавилова – Черенкова.

2.2. Радиобиологические эффекты и радиоактивное загрязнение

Эффекты действия ионизирующих излучений. Поглощённая доза. Экспозиционная доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Предельно допустимая доза.

Радиобиологические эффекты. Радиобиологические эффекты при малых дозах. Радиационный гормезис. Радиобиологический парадокс.

Радиоактивное загрязнение. Крупнейшие радиационные аварии.

Дозиметрические приборы.

Раздел 3. Анализ рисков

3.1. Таксономия опасностей и классификация рисков

Устойчивое развитие и безопасность. Опасность. Таксономия опасностей. Классификация рисков. Природный риск. Техногенный риск. Радиационный риск. Химический риск. Основные принципы оценки риска воздействия химических соединений. Химический канцерогенный риск. Химический неканцерогенный риск.

3.2. Количественные методы анализа рисков и концепции управления риском

Классификация уровней риска. Целевой риск. Количественные методы анализа риска. Дерево событий. Дерево отказов.

Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Потенциальный территориальный риск. Фоновый риск.

Концепция абсолютной безопасности. Концепция приемлемого риска.

Крупные техногенные катастрофы.

Оценка, анализ и управление риском.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать: (перечень из п.2)				
1	– виды факторов вредного воздействия;	+			
2	– классификацию, источники и объекты рисков;	+		+	
3	– особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду;	+	+	+	
4	– основные концепции управления рисками;			+	
5	– количественные методы анализа риска;			+	
	Уметь:				
6	– определять ВДК _{р.з.} химических соединений	+			
7	– определять ХПК _{теор.} химических соединений	+			
8	– рассчитывать активность радиоактивного вещества		+		
9	– рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных			+	
	Владеть:				
10	– виды факторов вредного воздействия;	+			
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения :					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+

	ПК-5 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знает экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов. ПК-5.2 Умеет разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.	+	+	+
	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.3. Владеет знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Расчёт показателей токсикологического нормирования окружающей среды. Укрупнённая оценка эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.	2
2	1	Контрольная работа 1	2
3	2	Расчёт различных показателей количества радиоактивного материала.	2
4	2	Контрольная работа 2	2
5	3	Определение количественных показателей риска. Крупные техногенные катастрофы, их причины и последствия, возможные пути предотвращения.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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;
- выполнение индивидуального задания на курсовую работу;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся 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

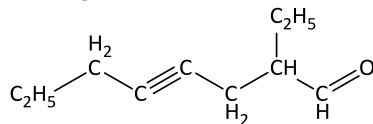
Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов) и курсовой работы (максимальная оценка 100 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов за каждую.

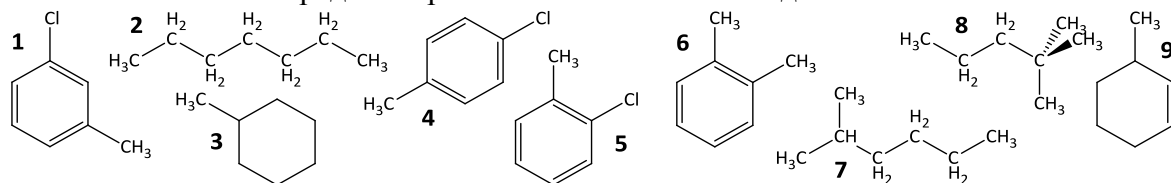
Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1. Рассчитать, во сколько раз необходимо разбавить сточную воду ($\text{БПК}_n = 573 \text{ мг О}_2/\text{л}$) речной водой ($\text{БПК}_n = 2,9 \text{ мг О}_2/\text{л}$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее $4 \text{ мг О}_2/\text{л}$). При $T = 25^\circ\text{C}$ в речной воде растворено $8,3 \text{ мг О}_2/\text{л}$.
2. Рассчитать $\text{ХПК}_{\text{теор.}}$ соединения $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.



3. Рассчитать $\text{ВДК}_{\text{р.з.}}$ соединения

4. Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:



5. Суммация при одновременном воздействии нескольких веществ.
6. Определение $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$.
7. Кривые «доза – эффект»: график, описание.
8. Кумуляция при повторном воздействии химических веществ.
9. Опасности воздействия наночастиц.
10. В результате синтеза Вами получено новое соединение. Опишите, какие действия (и их последовательность) Вы предпримите для описания его токсикологических свойств. Какие проблемы могут возникнуть?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1. Определить активность $1 \text{ г } ^{38}_{16}\text{S}$ ($T_{1/2} = 170,30 \text{ мин}$).
2. Определить массу $1 \text{ Бк } ^{190}_{78}\text{Pt}$ ($T_{1/2} = 6,53 \cdot 10^{11} \text{ лет}$).
3. Определить, во сколько раз уменьшится активность смеси элементов Э_1 ($T_{1/21}$) и Э_2 ($T_{1/22}$) через время $10T_{1/2}$, если $10N_1 = N_2$, $T_{1/21} = 11T_{1/22}$.
4. Написать полностью уравнения радиоактивного распада:
а) $\dots \rightarrow ^{143}_{60}\dots + \alpha$; б) $^{10}_4\dots \rightarrow ^{10}_5\dots + \dots$
5. Радиоактивный распад.
6. Радиобиологический парадокс и его причины.
7. Радиоактивное загрязнение местности, общая характеристика.
8. Медицинские источники ионизирующего излучения и их вклад в годовую дозу.
9. Сравнить преимущества и недостатки ядерной энергетики и гидроэнергетики.

10. Если бы Вас попросили проинтервьюировать школьника по вопросам атомной энергии, какие вопросы Вы бы задали (3–5 вопросов)?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1. Концепция абсолютной безопасности.
2. Катастрофа в Севезо (1976): причины и последствия.
3. Таксономия опасностей: классификация по природе происхождения.
4. Гражданин Смирнов проживает в посёлке (количество жителей – 681 чел.), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 32 года 3 чел. погибло и 14 пострадало. Гражданин Смирнов работает 33 ч в неделю вне своего посёлка, ежегодно выезжает на 3 нед. на отдых и 6 нед. проводит в командировках. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая любой степени тяжести для гражданина Смирнова во время пребывания в посёлке.
5. Определение риска.
6. Индивидуальный риск.
7. Дерево событий: определение, схема, описание.
8. Метод аналогий в анализе рисков: характеристика и недостатки.
9. Основные этапы оценки риска воздействия химических соединений.
10. Экономические пути повышения безопасности.

8.2. Пример индивидуального задания на курсовую работу

Максимальное количество баллов за курсовую работу – 100 баллов.

Индивидуальное задание на курсовую работу

Вариант № 1

На целлюлозно-бумажном предприятии, расположенном в Астраханской области, образуются отходы:

- **газообразные выбросы** – 970 м³/ч, содержащие 144 мг/м³ древесной пыли, 14 мг/м³ серной кислоты, 24 мг/м³ соляной кислоты, 158 мг/м³ хлора, 2·10⁻³ мг/м³ бенз(а)пирена;
- **сточные воды** – 690 м³/сут, содержащие 457 мг/л ионов натрия, 910 мг/л сульфат-ионов, 9·10⁻³ мг/л фенолов, 2 мг/л формальдегида;
- **твёрдые нетоксичные отходы** – 3300 т/год.

Предприятие работает 315 дней в году, режим работы – круглосуточный. Высота трубы – 90 м, температура отходящих газов – 100 °С, средняя температура воздуха на уровне устья – 10,5 °С, средняя скорость ветра – 3 м/с. Территория вокруг предприятия включает территорию промышленного предприятия – 34 %, леса I группы – 35 %, пашни обычные (южные зоны) – 20 %, территорию населённого пункта с плотностью населения 20 чел./га – 11 %. Твёрдые отходы вывозятся на 70 км и складируются на полигоне до 25 м в высоту.

Рассчитайте возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года. Предложите эффективные методы очистки газообразных выбросов и сточных вод от приоритетных загрязнителей (по два приоритетных загрязнителя в обоих случаях).

8.3. Вопросы для экзамена

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 2 теоретических вопроса – по 15 баллов, задача – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

1. Радиоактивные ряды.
2. Суммация при комбинированном действии вредных веществ.
3. Авария, катастрофа: определения, отличие.
4. Особенности радиоактивного загрязнения местности при техногенной аварии.
5. Опасности воздействия наночастиц.
6. Токсикология, экологическая токсикология.
7. Химическая опасность, её специфические особенности.
8. Соматические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
9. Опасное природное явление, стихийное бедствие: определения, отличие.
10. Вклад различных факторов вредного воздействия в общее негативное воздействие на человека и окружающую среду.
11. Период полураспада, постоянная распада, среднее время жизни: определения, единицы измерения, связь между величинами.
12. Детерминированные эффекты воздействия ионизирующего излучения.
13. Антагонизм при комбинированном действии вредных веществ.
14. Специальные классификации вредных веществ.
15. Радиоактивный распад и деление ядра: определения, принципиальные отличия.
16. Классификация радионуклидов.
17. Зависимость эффектов ксенобиотиков, заменяемых и прочих веществ от дозы.
18. Рассчитать $XPK_{\text{теор}}$ соединения C_2H_5OH .
19. Стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
20. Антропогенные источники ионизирующих излучений в окружающей среде.
21. Радиоактивность, радиоактивный элемент: определения.
22. Гражданин Андреев проживает в посёлке (количество жителей – 831 чел.), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 28 лет 9 чел. погибло и 37 пострадало. Гражданин Андреев работает 37 ч в неделю вне своего посёлка, ежегодно выезжает на 2 нед. на отдых и 4 нед. проводит в командировках. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая любой степени тяжести для гражданина Андреева во время пребывания в посёлке.
23. Проблемы определения эффектов воздействия ионизирующих излучений при малых дозах.
24. Нуклид, изотоп: определения, отличия.
25. Ионизирующее излучение: определение.
26. Адаптация при повторном действии вредных веществ.
27. Изобары, изотопы: определения, отличия.
28. Фотонное и копускулярное ионизирующее излучение.
29. Бхопальская катастрофа (1984): причины и последствия.
30. Рассчитать $ВДK_{p.z.}$ соединения
31. ПДК: определение.
32. Нормирование организованного выброса.
33. Кривые «доза – эффект».
34. Классификация рисков по объекту воздействия.
35. β^+ -распад, характеристика испускаемых частиц.
36. Химические опасности новых технологий.
37. Концепция приемлемого риска.
38. Общие классификации вредных веществ.
39. Определить, во сколько раз уменьшится активность смеси элементов Ξ_1 ($T_{1/21}$) и Ξ_2 ($T_{1/22}$) через время $10T_{1/22}$, если $10N_1 = N_2$, $T_{1/21} = 11T_{1/22}$.

40. Закон радиоактивного распада.
41. Взаимодействие вредного вещества и рецептора.
42. Естественные источники ионизирующих излучений в окружающей среде.
43. Концепция абсолютной безопасности.
44. Эмпирические правила сравнительной оценки токсичности химических соединений.
45. α -распад, характеристика испускаемых частиц.
46. Эффективная эквивалентная, коллективная эффективная эквивалентная дозы; физический смысл коэффициентов.
47. БПК: определение, типы.
48. Пороговая и беспороговая концепции.
49. Катастрофа в Севезо (1976): причины и последствия.
50. Сенсибилизация.

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова « ____ » _____ 20 ____ года	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Техногенные системы и экологический риск
Билет № 1 1. Биохимический показатель. 2. Определить активность 1 г $^{38}_{16}\text{S}$ ($T_{1/2} = 170,30$ мин). 3. Авария, катастрофа: определения, отличие.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Текст]: учебное пособие / В. А. Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.
2. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Акинин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 79 с.

Б. Дополнительная литература

1. Белов, П. Г. Техногенные системы и экологический риск : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов, К. В. Чернов ; под общей редакцией П. Г. Белова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00605-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511835> (дата обращения: 13.04.2023).
2. Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511354> (дата обращения: 13.04.2023).
3. Алымов, В. Т. Техногенный риск. Анализ и оценка [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 118 с.
4. Токсикологическая химия [Текст]: учебник для мед. Вузов / Т. В. Плетенева [и др.]; ред. Т. В. Плетнева. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 509 с.
5. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Текст]: учебное пособие / ред. Н. И. Калетина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 351 с.
6. Задачи и вопросы по химии окружающей среды [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, Ю. В. Сметанников и др. – М.: Мир, 2002. – 368 с.
7. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Текст]: учебное пособие / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – М.: «КолосС», 2010. – 526 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Проблемы анализа риска» ISSN 1812-5220
- Журнал «Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений» ISSN 2221-5638
- Журнал «Проблемы управления рисками в техносфере» ISSN 1998-8990
- Журнал «Управление риском» ISSN 1684-6303

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 5 (общее число слайдов – 363);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 1550);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Техногенные системы и экологический риск*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

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

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Токсикология и химический риск	<i>Знает:</i> – виды факторов вредного воздействия – классификацию, источники и объекты рисков – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду <i>Умеет:</i> – определять ВДК_{р.з.} химических соединений – определять ХПК_{теор.} химических соединений <i>Владеет:</i> – методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за курсовую работу Оценка за экзамен

Раздел 2. Ионизирующее Излучение и радиационный риск	<i>Знает:</i> – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду <i>Умеет:</i> – рассчитывать активность радиоактивного вещества	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за экзамен
Раздел 3. Анализ и управление рисками	<i>Знает:</i> – классификацию, источники и объекты рисков – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду – основные концепции управления рисками – количественные методы анализа риска <i>Умеет:</i> – рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных	Оценка за контрольную работу № 3 Оценка за курсовую работу Оценка за экзамен

13. 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 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Техногенные системы и экологический риск»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 » 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устойчивое развитие»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » 06 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена профессорами кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Н.П. Тарасовой и В.А. Кузнецовым, доцентами А.А. Додоновой и С.О. Гомановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Устойчивое развитие» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1). Обзорный вводный курс знакомит студентов младших курсов с проблемами экологии и природопользования в контексте парадигмы устойчивого развития. Изучение дисциплины происходит на начальном этапе обучения бакалавра и не требует предварительного усвоения каких-либо специальных знаний, кроме знаний, полученных в общеобразовательной школе.

Цель дисциплины – формирование у студентов представлений о современной международной концепции устойчивого развития, о путях решения проблем устойчивого развития, основанных на принципах рационального природопользования.

Задачи дисциплины –

- изучение вклада отечественной и зарубежной науки в формирование идеологии устойчивого развития;
- изучение резолюции Генеральной ассамблеи Организации объединенных наций – «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»;
- развитие у студентов навыков системного подхода к изучению и решению экологических проблем, связанных с Целями устойчивого развития, провозглашенными ООН и промышленно-хозяйственной деятельностью человека;
- развитие способностей, позволяющих правильно оценивать глобальные и локальные последствия антропогенной деятельности для окружающей среды и человека.
- привитие студентам навыков исследований, базирующихся на идеях устойчивого развития в рамках академических дисциплин и направлений.

Дисциплина «**Устойчивое развитие**» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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,	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод

	применять системный подход для решения поставленных задач.	системного анализа УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных.

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	
			ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	

			ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества;
- объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию;
- объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития;
- основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;
- основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды и механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития;
- индексы устойчивого развития;
- стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития.

Уметь:

- применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач;
- использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе;
- соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ;
- планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;
- в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН;
- грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий;
- разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования.

Владеть:

- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;
- понятийным аппаратом в области устойчивого развития.

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	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа	3,2	116	2,1	76	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,2	2,1	0,2	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		115,8		75,8		40
Виды контроля:						
Зачет						

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:			Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Лекции	0,9	24	0,45	12	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24	0,45	12	0,45	12
Самостоятельная работа	3,2	87	2,1	57	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,15	2,1	0,15	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		86,85		56,85		30
Виды контроля:						
Зачет						
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:			Зачет		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

1 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
	Введение. Геосферы планеты Земля и устойчивое развитие	1	1	-	-
1.	Раздел 1. Строение и состав атмосферы Земли.	21	5	6	10
2.	Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы.	20	4	4	12
3.	Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.	20	4	2	14
4.	Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата.	20	2	2	16
5.	Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема».	26	-	2	24
	ИТОГО	108	16	16	76

2 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
6.	Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития. Имитационная игра «Остров»	26	6	6	14
7.	Раздел 7. Пределы роста. Римский клуб. Понятие о пределах роста. Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"	27	5	6	16
8.	Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие. Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.	19	5	4	10
	ИТОГО	72	16	16	40
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Предмет и задачи курса "Устойчивое развитие". Основные парадигмы развития человеческого общества. Концепции – «Назад к природе», «Антропоцентризм» и «Устойчивое развитие». Основные этапы исторического развития охраны природы. Значение экологии и природопользования в современном мире. Становление и содержание "науки об окружающей среде". Становление концепции «устойчивого развития человечества». Значение международных усилий для предотвращения экологического кризиса и обеспечения устойчивого развития человечества.

Геосферы планеты Земля и устойчивое развитие.

Раздел 1. Строение и состав атмосферы Земли

Строение и состав атмосферы, происхождение ее компонентов. Температурный профиль атмосферы.

Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере.

Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. "Озоновые дыры". Деграция озонового слоя как глобальная проблема.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Трансграничный перенос.

Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.

Устойчивость атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере. Глобальные и локальные инверсии. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Смог Лос-Анджелесского типа.

Высокотоксичные соединения в атмосфере. Понятие о стойких органических соединениях. Пестициды в атмосфере. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Тяжелые металлы в атмосфере.

Воздух в жилых и общественных зданиях. Табачный дым, оксиды азота и оксид углерода в воздухе помещений.

Дисперсные системы в атмосфере. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования.

Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы

Аномальные свойства воды и их связь с природными процессами. Глобальные проблемы гидросферы. Демографический взрыв и рост водопотребления. Основные причины деградации природных вод.

Баланс воды на планете. Гидрологический цикл. Основные виды природных вод.

Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Основные анионы и катионы. Понятие о минерализации вод, жесткость воды, Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность природных вод. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эвтрофные состояния водоемов. Эвтрофикация.

Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.

Внутреннее строение Земли, состав основных оболочек Земли: литосферы, мантии и ядра. Минералы. Горные породы. Геохимия осадочного процесса, основные химические реакции. Химическая систематика осадочных пород В.М.Гольдшмидта.

Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Элементный состав. Механический состав почв и строение почвенного профиля. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв. Процессы эрозии почв.

Органические вещества в почве. Источники. Классификация. Гумусовые и фульвокислоты. Основные функциональные группы.

Цикличность процессов в биосфере и устойчивость. Возможность необратимых изменений физико-химических характеристик биосферы.

Планетарные границы.

Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата.

История изменения климата на Земле. Природные и антропогенные составляющие современного изменения климата. Теория «парникового эффекта». Предполагаемые неблагоприятные экологические и экономические последствия потепления климата, вследствие антропогенного воздействия.

Атмосфера и климат планеты. Естественные факторы климатообразования. Внутренние факторы климатообразования. Круговорот воды и термическая инерция океанов. Внешние факторы климатообразования. Астрономические факторы. Форма земной поверхности.

Физико-химические основы «парникового» эффекта. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты. Тепловой баланс Земли. «Парниковые газы» в атмосфере Земли. Диоксид углерода и климат. Природные источники поступления диоксида углерода в атмосферу. Диоксид углерода в современной атмосфере. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.

Изменение состава природных экосистем. Снижение сельскохозяйственной продукции. Международные усилия, направленные на предотвращение потепления климата. Превентивные меры. Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Планируемое снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема»

Имитационная игра Strategem была разработана в 1983 -1984 гг группой ученых Международного института системного анализа в Вене, под руководство Д. Медоуза (США).

Название игры является аббревиатурой трех английских слов, характеризующих метод, лежащий в основе игры – strategy gaming management - игровой стратегический подход к управлению динамическими системами. В русском варианте игра получила название "Стратегема". Основной задачей авторов было найти эффективный способ демонстрации взаимозависимости долгосрочных решений в экономике, использовании энергии, охране окружающей среды и благосостоянии населения. Описание игры представлено на сайте кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Имитационная деловая игра «Стратегема».

Команда из 4-5 студентов, представляющих кабинет министров страны, управляет развитием своего государства в течении 10 условных периодов.

Страна похожа на многие развивающиеся страны мира. В стране относительно хорошо развит сельскохозяйственный сектор, хорошие возможности развития энергетики. На пути к развитому обществу немало преград - быстро растущая численность населения, существующая нехватка энергоресурсов и низкая производительности труда.

Каждый министр получает необходимые данные по состоянию дел в своей отрасли хозяйства. Результаты управления представлены в виде графиков на сайте РХТУ. Ввод данных проводится дистанционно. По полученным результатам пишется отчет, в котором обсуждаются проблемы устойчивого развития и выбранной стратегии.

Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития.

Имитационная игра «Остров»

Условия стабильности жизни на Земле. Основные законы и понятия экологии. Зависимость живого от сохранения стабильности параметров окружающей среды в определенных пределах. Пределы существования жизни: необходимые температура, освещенность, влажность, солевой состав, радиоактивный фон. Факторы, определяющие постоянство среды обитания на Земле: положение планеты в солнечной системе; буферные свойства атмосферы и гидросферы. Перераспределение энергии по поверхности Земли.

Характер и сила антропогенного воздействия на среду существования жизни.

Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Разнообразие видов животных, растений, грибов, микроорганизмов. Распределение их соответственно разнообразию биотопов. Ареал вида. Оптимальные условия существования и стабильного самовоспроизведения. Лимитирующие факторы. Эври- и стенобионты. Зачем необходимо избыточное количество видов? Какую долю поверхности Земли необходимо оставить в естественном состоянии?

Популяционная структура вида. Поддержание генетического разнообразия вида на основе свободного скрещивания в пределах популяции. Значение морфологического, физиологического и поведенческого разнообразия популяции для ее самосохранения. Самовоспроизводство популяций: соотношение рождаемости и смертности. Колебания численности.

Представление об экосистемах. Трофические и энергетические уровни экосистем: автотрофы, консументы, редуценты. Трофическая цепь и сеть. Экологическая пирамида. Функциональное дублирование на каждом уровне организации экосистемы. Естественное развитие экосистем: первичная и вторичная сукцессия. Устойчивое самовоспроизведение экосистемы. Средомодифицирующая роль экосистем. Проблема восстановления нарушенных экосистем.

Различные пути антропогенного воздействия на природу: изменение биотопов, прямое истребление, химическое загрязнение, радиоактивное воздействие, шумовое воздействие, изменение климата, расчленение экосистем или популяций, рекреационное воздействие. Биосфера. Роль живого в преобразовании оболочек планеты. Учение В.И. Вернадского. Биогеохимические циклы.

Биосфера (Э.Зюсс, 1875) - область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Интегрирующая роль круговорота и перемещения веществ в биосфере. Гомеостатические свойства биосферы.

Принцип цикличности, т.е. многократного использования дефицитных веществ, - основа биологического круговорота веществ, на котором основывается устойчивость экосистем.

Принцип отрицательной обратной связи, его действие на всех уровнях организации жизни - оторганизменного биосферного.

Принцип биологического разнообразия - наиболее мощный механизм устойчивости живой природы. Пути сохранения биологического разнообразия. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.

Имитационная игра «Остров» - представляет собой игровое моделирование простейшей наземной экосистемы из четырех трофических уровней. Игроки должны собрать экологическую пирамиду острова, действуя по определенным правилам, имитирующим экологические законы.

Пирамида изображает (конечно, упрощенно) экологическую систему острова и включает в себя:

- I уровень - трава (200 единиц),
- II уровень - травоядные животные (мыши и кролики по 10 единиц),
- III уровень - хищники 1-го порядка (лисы и ласки по 2 единицы),

- IV уровень - хищники 2го порядка (один беркут).

Раздел 7. Пределы роста. Римский клуб. Понятие о пределах роста.

Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"

Римский клуб и глобальная проблематика. Пределы роста, выход за пределы роста. ДеннисМедоуз. Книги ДонеллыМедоуз, ДеннисаМедоуза, ЙоргенаРандерса и УильямаБеренса «Пределы роста» (1972), «За пределами роста» (1992), «Пределы роста: 30 лет спустя» (2002). Математическое моделирование. Математическая модель «Мир-3», основанная на наборе уравнений, описывающих связи между 5 параметрами. 12 сценариев развития мира до 2100 г. Переменные модели: численность населения, производство продуктов питания, загрязнение окружающей среды, промышленный капитал, потребление ресурсов.

Основные сценарии развития общества. Результаты и выводы моделирования. Невозможность обеспечения устойчивого развития при сохранении современных тенденций и принципов существования общества.

Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ. Понятие об эколого-экономических системах.

Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Понятие малоотходного и безотходного производства. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду.

Энергетические ресурсы. Основные природные источники энергии ВВП и потребление энергоресурсов. Динамика распределения потребляемой в мире энергии по ее источникам. Сланцевый газ.

Энергетический баланс по ресурсам и методам получения энергии в мире и в России.

Энергетика традиционная. Экологические последствия использования ископаемого топлива.

Атомная энергетика, гидроэнергетика.

Альтернативная (Зеленая) энергетика. Ветровая энергетика. Солнечная энергетика. Активное и пассивное использование солнечной энергии. Геотермальная энергетика. Использование биотоплива в энергетике. 3 типа биотоплива. Экологические последствия использования альтернативной энергетики.

Город, процессы урбанизации в мире и в России. Городские агломерации. Экологические проблемы крупных городов и пути их решения: загрязнение почвы, эрозионные процессы, уплотнение грунтов и подтопление, атмосферное загрязнение, климатические особенности, водоснабжение и загрязнение вод, транспортные и дорожные проблемы, шумовое и электромагнитное загрязнения, промышленные и коммунальные отходы, особенности природного комплекса (зеленых насаждений и животных).

Понятие устойчивого города или экогорода. Принципы проектирования. Примеры. НАВИТАТ - Центр ООН по человеческим поселениям

Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие. Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.

Экологические, социальные проблемы человечества в XX веке. Глобальный кризис окружающей среды. Возможность необратимых изменений биосферы. Комиссия ООН по окружающей среде и развитию во главе с Харлем Брундтланд (1983 г.). Работа «Наше общее будущее», где впервые сформулировано определение понятия «устойчивое развитие» (1987 г.).

Три составляющие устойчивого развития: экономическое, экологическое и социальное. Пространственно-временной график областей человеческих интересов.

Устойчивое развитие и потребление. Необходимость в устойчивом развитии человечества. Планетарные границы и устойчивое развитие.

Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития. ООН и устойчивое развитие. 2000-2015 гг – Цели развития тысячелетия. 8 Целей, задачи и итоги. «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015 г.) 17 Целей, задачи. Комплексный и неделимый характер поставленных целей, обеспечивающий сбалансированность всех трех компонентов устойчивого развития: экономического, социального и экологического. Цели устойчивого развития и Россия

Рост народонаселения Мира и отдельных регионов. Проблема перенаселенности. Демографические кризисы в истории человечества.

"Неолитическая революция" - переход от кочевых охотничьих и собирательских общин к оседлому земледелию. Предпосылки перехода: изменение климата, оскудение природных ресурсов.

"Промышленная революция" - возрастающее использование угля, выплавка железа, изобретение новых видов техники, в том числе парового двигателя. Переход от мануфактурного производства к фабричному с разделением труда и ростом его производительности.

Первые опасения относительно возможной катастрофы в случае перенаселенности мира. Томас Роберт Мальтус (1766-1834). Соотношение рождаемости и смертности. Причины снижения смертности. Причины снижения рождаемости и консервативности этого процесса. «Демографический взрыв» как следствие разности темпов снижения смертности и рождаемости. Прогнозы дальнейшего роста численности народонаселения Мира.

Особенности XX века. Крах колониальной системы. Помощь в развитии бывшим колониям.

Лавинообразное возрастание численности народонаселения Мира в XX веке, в основном на территориях развивающихся стран.

Послевоенный подъем экономики в 1950-ые гг. в США, Канаде, Европе и СССР. Очевидные признаки приближения экологического кризиса: загрязнения воздуха и воды, истощение природных ресурсов.

Предполагаемые последствия перенаселенности: истощение ресурсов, недостаток продовольствия, социальные волнения, климатические изменения в связи с потеплением климата при возрастающем энергопотреблении, загрязнение среды обитания.

Прогноз высокой вероятности катастрофических последствий роста народонаселения мира и перепотребления ресурсов. Необходимость планирования семьи. Социально-экономические и экологические проблемы взаимоотношения развитых и развивающихся стран. Появление мощных общественных организаций, обеспокоенных экологическими перспективами. «Римский клуб». Стокгольмская декларация.

Стабилизация численности людей на Земле, наметившаяся с конца 1970-х гг. Страны и континенты, завершившие демографический переход. Причины стабилизации численности человечества. Значение стабилизации численности для обеспечения устойчивого развития человечества.

Продовольственная проблема в историческом ракурсе. Количество доступной пищи и численность населения. Современное состояние продовольственной проблемы на Земле и в отдельных регионах. Доля поверхности суши пригодной для ведения сельского хозяйства. Продуктивность сельскохозяйственных угодий. Роль новых технологий, мощности и разнообразия машинотракторного парка, минеральных удобрений, химических средств защиты с/х растений, наличия водных ресурсов и подбора сортов в повышении урожая. Культура агротехнологии. Негативные последствия искусственного повышения плодородия земли: эрозия почвы, понижение уровня грунтовых вод, токсический эффект от применения минеральных удобрений и пестицидов, рост себестоимости сельхозпродукции.

Экологически чистое земледелие. Пути решения продовольственной проблемы в разных регионах Мира. Предел численности народонаселения Земли по продовольственному критерию. Продовольственные ресурсы Мирового океана. Решение продовольственной проблемы как необходимое условие устойчивого развития человечества.

Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Ресурсы и резервы.

Запасы и распределение полезных ископаемых. Увеличение энергопотребления и загрязнения отходами переработки сырья. Вторичное использование сырья. Экономические проблемы ресурсосбережения. Современные достижения в области оптимизации потребления минеральных ресурсов.

Основные этапы становления системы международных мер обеспечения устойчивого развития человечества. Роль ЮНЕСКО, Международного союза охраны природы, Организации объединенных наций в мобилизации международных усилий для предотвращения экологического кризиса в 1950-60 ые гг. Становление института и инструментов международного права в области обеспечения безопасности.

Стокгольмская декларация. ЮНЕП – программа ООН по охране окружающей среды. Всемирная хартия природы (1982). Международная комиссия по окружающей среде и развитию. Доклад «Наше общее будущее» (1987). Римский клуб. Д.Медоуз и др. «Пределы роста».

«Конференция ООН по окружающей среде и развитию» в Рио-де-Жанейро (1992). Декларация Рио. «Программа действий. Повестка дня на XXI век». Понятие «устойчивого развития человечества». «Рамочная конвенция по изменению климата» и «Конвенция по биологическому разнообразию», «Заявление о принципах лесоводства». Всемирный саммит по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002). «Плана выполнения решений» саммита.

Основные цели международных и национальных действий по защите окружающей среды. Значение международного сотрудничества в охране природы. Основные международные организации по охране природы.

Международные конвенции, подписанные нашей страной в области охраны окружающей среды и устойчивому развитию.

Указ Президента РФ «О государственной стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Выполнение Россией международных договоров и конвенций (о сохранении биологического разнообразия, о прекращении выпуска озоноразрушающих веществ, и др.).

Экологическая доктрина РФ. Программа экологической безопасности России.

Экологическое образование для устойчивого развития в России. Роль общественных природоохранных организаций в реализации концепции устойчивого развития.

Формирование массового экологического мировоззрения. Значение образования и пропаганды в деле охраны природы и становления рационального природопользования. Тбилисская декларация по экологическому образованию. Особенности дошкольного, школьного, вузовского и поствузовского образования по экологии и природопользованию. Концепция непрерывного образования. Переподготовка кадров по охране окружающей среды. Система повышения квалификации. Роль профессиональных экологов в предотвращении экологического кризиса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества;	+	+	+	
2	– объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию;				
3	– объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития;				
4	– основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;				
5	– основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды и механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития;	+	+	+	+
6	– индексы устойчивого развития;				
7	– стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития				
	Уметь:				
8	– применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач;	+	+	+	+
9	– использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе;	+	+	+	+
10	– соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ;				
11	– планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;	+	+	+	+
12	– в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН;				
13	– грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий;				
14	– разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования.				
	Владеть:				

15	– методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	+	+	+	+
16	– понятийным аппаратом в области устойчивого развития.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	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 и владеть методами системного анализа, информационных технологий.	+	+	+
		УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	+	+	+
18	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2. Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
19	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+

	ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+
	ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
	ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:				
1	– социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества;			+	+
2	– объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию;			+	
3	– объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития;			+	+
4	– основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;			+	+
5	– основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды и механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития;	+		+	
6	– индексы устойчивого развития;			+	+
7	– стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития		+	+	+
	Уметь:				
8	– применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач;	+	+	+	+
9	– использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе;	+	+	+	+

10	– соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ;			+	+
11	– планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;	+	+	+	+
12	– в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН;			+	+
13	– грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий;			+	+
14	– разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования.			+	+
Владеть:					
15	– методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	+	+	+	+
16	– понятийным аппаратом в области устойчивого развития.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	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 и владеть методами системного анализа, информационных технологий.	+	+	+
		УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	+	+	+

18	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2. Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
19	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+
		ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
		ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (16 акад. ч. в 1 сем., разделы 1 - 5; 16 акад. ч. во 2 сем., разделы 6 -8).

Раздел 1. . Строение и состав атмосферы Земли

Практическое занятие 1. (2 ч)

Строение и состав атмосферы Земли.

Способы выражения концентраций примесей.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Фотохимические процессы в атмосфере. Озоновый слой планеты.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Трансграничный перенос.

Практическое занятие 3. (2 ч)

Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.

Устойчивость атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере. Глобальные и локальные инверсии. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Смог Лос-анджелесского типа.

Контрольная работа.

Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы

Практическое занятие 4. (2 ч)

Глобальные проблемы гидросферы. Демографический взрыв и рост водопотребления. Основные причины деградации природных вод.

Баланс воды на планете. Гидрологический цикл. Основные виды природных вод. Способы выражения концентраций и классификация природных вод. Понятие о минерализации вод, жесткость воды, Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность природных вод.

Практическое занятие 5. (2 ч)

Окислительно-восстановительное состояние природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Кислород в воде океанов. Океанический конвейер.

Контрольная работа.

Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.

Практическое занятие 6. (2 ч)

Литосфера, строение, почва. Морфологические признаки почв. Плодородие почв. Причины и возможные последствия использования азотных и фосфорных удобрений. Микроэлементы. Плодородие почв и их изменение в результате антропогенной деятельности. Физико-химические основы процессов, направленных на повышение плодородия почв.

Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата

Практическое занятие 7. (2 ч)

История изменения климата на Земле. Природные и антропогенные составляющие современного изменения климата. Теория «парникового эффекта». Предполагаемые неблагоприятные экологические и экономические последствия потепления климата, вследствие антропогенного воздействия.

Контрольная работа.

Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема»

Практическое занятие 8. (2 ч)

Название игры является аббревиатурой трех английских слов, характеризующих метод, лежащий в основе игры – strategy gaming management - игровой стратегический подход к управлению динамическими системами. В русском варианте игра получила название "Стратегема". Основной задачей авторов было найти эффективный способ демонстрации взаимозависимости долгосрочных решений в экономике, использовании энергии, охране окружающей среды и благосостоянии населения

Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития.

Практическое занятие 9. (2 ч)

Общие вопросы экологии. Биосфера. Основные законы экологии.

Рост и развитие.

Практическое занятие 10. (2 ч).

Имитационная игра «Остров»

Практическое занятие 11. (2 ч).

Содержание и эволюция представлений общества об устойчивом развитии. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) Национальные программы по переходу к устойчивому развитию. Концепция перехода России к устойчивому развитию (1996 г.)

Определение индексов и индикаторов. Индикаторы в области окружающей среды , в области экономики и социальной сфере.

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Экологический след. Экологический след различных стран. Углеродный след как составляющая экологического следа.

Контрольная работа.

Раздел 7. Пределы роста Римский клуб. Понятие о пределах роста.

Практическое занятие 12. (2 ч).

Римский клуб и глобальная проблематика. Пределы роста, выход за пределы роста. Деннис Медоуз.

Основные сценарии развития общества. Результаты и выводы моделирования. Невозможность обеспечения устойчивого развития при сохранении современных тенденций и принципов существования общества.

Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ.

Контрольная работа.

Практическое занятие 13-14. (4 ч).

Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"

Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие.

Практическое занятие 15. (2 ч).

Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.

Практическое занятие 16. (2 ч).

Экологическое образование для устойчивого развития в России. Роль общественных природоохранных организаций в реализации концепции устойчивого развития.

Формирование массового экологического мировоззрения. Значение образования и пропаганды в деле охраны природы и становления рационального природопользования.

Контрольная работа.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Устойчивое развитие» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (2 семестр) по дисциплине.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

1 СЕМЕСТР

Самостоятельная работа №1 (10 баллов)

Имитационная игра «Стратегема»

Компьютерная модель «Стратегема».

Режим доступа: <http://strategema.muctr.net> .

2 СЕМЕСТР

Самостоятельная работа №2 (5 баллов)

Анализ индикаторов в области окружающей среды, в области экономики и социальной сфере. Расчет Индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП). Расчет Экологического следа.

Самостоятельная работа №2 (5 баллов)

Имитационная игра «Остров»

Самостоятельная работа №3 (5 баллов)

Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"

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

Совокупная оценка по дисциплине (1 семестр) складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 90 баллов), самостоятельной работы (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме *зачета*.

Совокупная оценка по дисциплине (2 семестр) складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 45 баллов), самостоятельной работы (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов)

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 6 контрольных работы (контрольные работы 1-3 в 1 семестре, 4-6 – во 2 семестре). Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 и 3 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 4,5 и 6 2 семестр) составляет 45 баллов, по 15 баллов за каждую работу.

1 семестр

В 1 семестре контрольные работы 1, 2 и 3. Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 составляет 90 баллов.

Вопросы контрольной работы № 1 (два вопроса по 15 баллов каждый)

1 вопрос.

1. Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы.
2. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения.
3. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена.
4. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты.
5. Озоновый слой. "Озоновые дыры".
6. Деграция озонового слоя как глобальная проблема.
7. .Физико-химические процессы в тропосфере.
8. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере
9. Основные источники и стоки соединений азота и серы.
10. Источники и стоки органических соединений в тропосфере.
11. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.
12. Устойчивость атмосферы.
13. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
14. Глобальные и локальные инверсии.
15. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы
16. Смог Лос-Анджелесского типа.
17. Высокотоксичные соединения в атмосфере.
18. Воздух в жилых и общественных зданиях.
19. Дисперсные системы в атмосфере.
20. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования.
21. Что такое «смог», при каких условиях он образуется?
22. Анализ современной ситуации с уменьшением озонового слоя в атмосфере.
23. Что такое "парниковый эффект"? Можно ли его избежать?
24. Каково происхождение «кислотных» дождей?
25. Физико-химические основы «парникового» эффекта

2 вопрос

1. Явление температурной инверсии в тропосфере связано с: а) изменением солнечной активности; б) изменением температурного градиента в тропосфере; в) изменением альbedo поверхности Земли; г) ростом выбросов углекислого газа; д) резким изменением атмосферного давления.
2. Озон присутствующий в мезосфере приносит огромную пользу биосфере поскольку он защищает Землю от губительной солнечной радиации.

☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза

3. Как называется приземный слой атмосферы?
а) стратосфера; б) тропосфера; в) мезосфера; г) литосфера
4. Какие выбросы могут оказать влияние на концентрацию озона в стратосфере?
а) выбросы диоксида серы на ТЭС; б) выбросы оксидов азота от автомобильного транспорта; в) выбросы фторхлоруглеводородов в химической промышленности; г) выбросы вулканического пепла; д) выбросы неорганических соединений хлора в химической промышленности.
5. Ученые с уверенностью говорят об увеличении концентраций парниковых газов в атмосфере, особенно CO_2 , потому что могут измерить их.
6. ☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза
7. Озон в тропосфере представляет опасность для человека и является вторичным загрязнителем и одним из основных компонентов фотохимического смога.
☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза
8. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет:
а) претерпел значительные изменения
б) не изменился
в) изменился на уровне микрокомпонентов («активных» примесей)
г) изменился в отдельных регионах
9. Ученые с уверенностью говорят об увеличении концентраций парниковых газов в атмосфере, особенно CO_2 , потому что могут измерить их.
☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза
10. Концентрация озона в атмосфере с расстоянием от Земли:
а) падает по экспоненциальному закону; б) растет по экспоненциальному закону;
в) достигает максимального значения в термосфере; г) достигает максимального значения в стратосфере; д) достигает максимального значения в мезосфере.
11. Углекислый газ - это не единственный тепличный газ, попадающий в атмосферу вследствие человеческой деятельности. Кроме него в атмосферу попадают такие парниковые газы, как: метан, гемииоксид азота, хлорфторуглеводороды (ХФУ).
☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза
12. ХФУ не могут разрушить озон атмосферы, поскольку они тяжелее воздуха и не могут подниматься в верхние слои атмосферы.
☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза
13. Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:
а) кислород воздуха; б) озон; в) свободные радикалы; г) оксиды азота; д) жесткое излучение.
14. Парниковый эффект существовал на протяжении большей части истории Земли.
☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза.
15. Какие изменения связаны с увеличением солнечной активности:
а) значительно увеличивается поток солнечной энергии;
б) заметно увеличивается температура в приземном слое атмосферы;
в) в спектре солнца возрастает доля видимого излучения;
г) в спектре солнца возрастает доля инфракрасного излучения;
д) в спектре солнца возрастает доля жесткого излучения.
16. Мы абсолютно уверены в изменениях температуры на Земле в постиндустриальную эпоху, так как у нас имеются точные и систематические температурные измерения, собранные в разных точках земного шара, начиная с 1750 года.
☐ Факт ☐ Миф ☐ Гипотеза
17. Содержание озона в атмосфере над точкой "N" составило 350 е.Д., была ли превышена средняя для этого места концентрация озона равная 35 мкг/куб.м ?
а) единицы измерений несопоставимы. б) да в 1,3 раза. в) нет, она была в 1,2 раза меньше.

- г) нет, эти значения равны. д) да, концентрация была на 10% больше.
18. Газ, являющийся причиной образования кислотных осадков
а) оксид углерода; б) оксид азота; в) диоксид серы; г) азот; д) озон
19. Сколько молекул аммиака присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация равна 34 ppm?
20. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация составляет 0,03 об. %?
21. В восьмидесятых годах 20 века среднее значение концентрации диоксида углерода в атмосфере при температуре 273⁰K и давлении воздуха 101,3 кПа составляло 342 млн⁻¹. Определите значение концентрации CO₂ в объемных %, см⁻³, моль/л, мг/ м³ и парциальное давление диоксида углерода в Па при средней для Земли температуры воздуха вблизи поверхности.
22. Превышается ли и, если да, то во сколько раз, предельно допустимая максимально разовая концентрация для аммиака, равная 0,2 мг/м³, при обнаружении его запаха. Если порог запаха для аммиака, по данным зарубежных специалистов, составляет 46,6 ppm. Давление воздуха равно 101,3 кПа, температура 25⁰С.
23. Какие процессы могут протекать при окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Что такое ПАН? Как он образуется?
24. Какие международные соглашения направлены на ограничение поступления парниковых газов в атмосферу?
25. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере на климат планеты? Что такое “ядерная ночь” или “ядерная зима”?

Вопросы контрольной работы № 2 (два вопроса по 15 баллов каждый)

1 вопрос

1. Гидросфера и ее границы.
2. Какие аномальные свойства воды Вы знаете.
3. Основные глобальные проблемы гидросферы.
4. Гидрологический цикл.
5. Пресные воды гидросферы. Как расходуются ежегодно возобновляемые на континентах воды в настоящее время?
6. Может ли вода являться причиной международных конфликтов и войн? Приведите примеры.
7. Формирование состава природных вод.
8. Главные анионы и катионы.
9. Минерализация природных вод. Единицы измерения.
10. Жесткость природных вод. Единицы измерения.
11. Щелочность природных вод. Единицы измерения.
12. Чем характеризуются понятия щелочность и кислотность природных вод?
13. Основные причины и этапы закисления озер.
14. Окислительно-восстановительная способность природных вод.
15. Стратификация природных водоемов, причины и последствия.
16. Эвтрофикация водоемов.
17. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
18. Превращение органических соединений в анаэробных условиях.
19. Изменения содержания кислорода в воде глубоких озёр на территории с умеренным климатом.
20. Изменение содержания кислорода с глубиной в океане?
21. Изменение содержания кислорода с глубиной в Черном море?
22. Что такое океанический конвейер, как он работает?
23. К каким последствиям может привести нарушение океанического конвейера?

24. Какие причины могут вызвать нарушение океанического конвейера? Были ли в истории случаи нарушения? К каким последствиям это привело?
25. Как и почему кислород попадает в глубины океана в настоящее время?

2 вопрос

1. Каким и почему должен быть при отсутствии антропогенного влияния pH: а) атмосферных осадков; б) поверхностных водоемов?
2. Основные этапы процессов подготовки питьевой воды?
3. Как проводится процесс водоподготовки в г. Москва.
4. Какую воду используют для питьевого водоснабжения в г. Москва, в чем особенность процесса водоподготовки для этого города.
5. Какие стадии очистки проходит вода до поступления в водопроводную сеть?
6. Почему воду в московской водопроводной сети необходимо хлорировать?
7. Какие стадии очистки проходит канализационная вода системы бытовой канализации в г. Москва?
8. Какие системы канализации существуют в г. Москва? Где и как очищают эти воды?
9. Опишите процесс очистки воды на станции очистки бытовых сточных вод в г. Москва.
10. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.);
б) подземных грунтовых водах;
в) льдах, ледниках и снежном покрове;
г) мировом океане.
11. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).
а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ; б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .
12. Эвтрофикация водоемов приводит к
а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ
б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами
в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода
г) улучшению гомеостаза экосистемы
13. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO_2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
а) 6,0 и 5,6; б) 6,0 и 7,0; в) 4,5 и 8,3; г) 5,6 и 8,3; д) оба равны 7.
14. Пути рационального использования воды в сельском хозяйстве, промышленности, в быту.
15. Основные этапы процессов подготовки питьевой воды?
16. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO_2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
а) 6,0 и 5,6; б) 6,0 и 7,0; в) 4,5 и 8,3; г) 5,6 и 8,3; д) оба равны 7.
17. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.)

- б) подземных грунтовых вода
- в) льдах, ледниках и снежном покрове
- г) мировом океане

18. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).

- а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ; б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
- в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
- д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .

19. Эвтрофикация водоемов приводит к:

- а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ; б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами; в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода; г) улучшению гомеостаза экосистемы.

20. Определите минерализацию воды мирового океана, если его средний состав (ppm) составляет: Na^+ -10660; Cl^- - 18980; Mg^{+2} -1270; SO_4^{2-} -2650; Ca^{+2} - 400; HCO_3^- -140; K^+ - 380; Br^- - 65.

21. Выразите содержание главных катионов и главных анионов морской воды в промиллях и миллимолях на литр, если его средний состав (мг/л) составляет: Na^+ -10660; Cl^- - 18980; Mg^{+2} -1270; SO_4^{2-} -2650; Ca^{+2} - 400; HCO_3^- -140; K^+ - 380; Br^- - 65.

22. Определите среднее значение жесткости воды в реке. Средний состав воды в % масс. составляет: Na^+ - 2,3; Cl^- - 100; Mg^{+2} - 5,6; SO_4^{2-} - 4,5; Ca^{+2} - 9,7; HCO_3^- -19,3.

23. Определите значение щелочности и минерализацию воды в реке если средний состав воды равен в (ppm): Na^+ - 140; Cl^- - 110; Mg^{+2} - 60; SO_4^{2-} - 470; Ca^{+2} - 98; HCO_3^- -183.

24. Определите значения жесткости и щелочности воды в водоеме. Средний состав в % масс: Na^+ - 1,4; Cl^- - 2,0; Mg^{+2} - 5,7; SO_4^{2-} - 4,3; Ca^{+2} - 1,0; HCO_3^- -1,7.

25. Определите щелочность и минерализацию воды в реке Сыр-Дарья. Средний состав воды в реке Сыр-Дарья в (млн⁻¹): Na^+ - 139; Cl^- - 100; Mg^{+2} - 56; SO_4^{2-} - 453; Ca^{+2} - 93; HCO_3^- -173.

Вопросы контрольной работы № 3 (три вопроса по 10 баллов каждый)

1 вопрос.

1. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
2. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними.
3. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
4. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
5. Какой состав сухого воздуха у земной поверхности?
6. Как изменяется состав воздуха с высотой?
7. Атмосфера Земли характеризуется глобальной температурной инверсией: а) в тропосфере; б) в стратосфере; в) в мезосфере; г) в термосфере.
8. Что такое “нулевой” цикл озона?
9. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты; времени года?
10. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах Добсона (е.Д.) и в ppm?

11. Какие процессы приводят к нарушению “нулевого” цикла озона? Приведите уравнения реакций.
12. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного и азотного циклов, нарушающих "нулевой" цикл озона? Приведите уравнения реакций.
13. Что такое озоновый слой планеты, какие “дыры” в нем могут образоваться?
14. Почему свободные радикалы, озон и другие окислители, концентрация которых значительно ниже, чем у кислорода, играют основную роль в процессах окисления примесей в атмосферном воздухе?
15. Каковы особенности процесса глобального переноса соединений серы?
16. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.
17. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
18. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов.
19. Сходство и различие смога в Лондоне и Лос-Анджелесе?
20. Какие причины возникновения температурных инверсий Вы знаете?

2 вопрос

1. Гидросфера и ее границы.
2. Какие аномальные свойства воды Вы знаете.
3. Основные глобальные проблемы гидросферы.
4. Гидрологический цикл.
5. Пресные воды гидросферы. Как расходуются ежегодно возобновляемые на континентах воды в настоящее время?
6. Формирование состава природных вод.
7. Главные анионы и катионы.
8. Минерализация природных вод. Единицы измерения.
9. Жесткость природных вод. Единицы измерения.
10. Щелочность природных вод. Единицы измерения.
11. Основные причины и этапы закисления озер.
12. Окислительно-восстановительная способность природных вод.
13. Стратификация природных водоемов, причины и последствия.
14. Эвтрофикация водоемов.
15. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
16. Превращение органических соединений в анаэробных условиях.
17. Изменения содержания кислорода в период стратификации в воде глубоких озёр для олиготрофного и эвтрофированного водоема.
18. Изменение содержания кислорода с глубиной в океане?
19. Изменение содержания кислорода с глубиной в Черном море?
20. Что такое океанический конвейер, как он работает?

3 вопрос

1. Из чего складывается массовое число нуклидов?
2. Каких нуклидов больше – стабильных или радиоактивных?
3. Какие виды радиоактивного распада Вы знаете?
4. Что такое активность, постоянная распада, период полураспада, в каких единицах они измеряются?
5. В чем сходство и в чем различие понятий – поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза? В каких единицах они измеряются?

6. Какие источники облучения человека Вы знаете? Оцените их долю в общем облучении человека.
7. Каковы источники и роль радионуклидов радона в облучении человека.
8. Оцените вклад курения табака в облучение человека.
9. Ваше представление о ядерно-топливном цикле.
10. Строение литосферы. На основании каких исследований сделаны выводы о строении литосферы?
11. Какие группы горных пород Вы знаете. По каким признакам определяют кислотность горных пород?
12. Процессы почвообразования.
13. Что такое почва?
14. Чем отличается воздух в почве и тропосфере?
15. Состав почвенного раствора. Чем отличается состав почвенного раствора от состава поверхностных вод.
16. Оцените абсолютный возраст большинства почв на территории России.
17. Круговорот азота в природе. Дайте краткую характеристику.
18. Круговорот фосфора в природе. Особенности круговорота фосфора в природе.
19. Основные отличия круговоротов азота и фосфора?
20. Причины и меры борьбы с деградацией почв.

2 семестр

Во 2 семестре контрольные работы 4 – 6. Максимальная оценка за контрольные работы 4-6 составляет 15 баллов.

Примеры вопросов контрольной работы № 4.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -7,5 балла.

1 Вопрос

1. Что такое экология? Какие уровни организации жизни она изучает.
2. Роль образования населения в сохранении биоразнообразия.
3. Абиотические и биотические факторы окружающей среды.
4. Экономические проблемы организации особо охраняемых территорий
5. Назовите основные абиотические факторы среды, влияющие на жизнедеятельность организмов на суше и в водной среде.
6. Заповедники, национальные парки, охраняемые территории, заказники.
7. Дайте определение лимитирующего фактора.
8. Устойчивость живой природы
9. Дать определение экосистемы? Привести примеры.
10. Учение о биосфере В.И. Вернадского
11. Из каких компонентов состоят экосистемы? Привести примеры
12. Биогеохимический цикл на примере углерода
13. Компоненты экосистемы, примеры
14. Что такое биосфера? Дайте характеристику её границ.
15. Уровни организации жизни
16. Какие пути сохранения биоразнообразия Вы знаете? Зачем его надо сохранять?
17. Общие законы действия факторов среды на организмы
18. Какие территории относятся к заказникам, заповедникам.
19. Закон оптимума, правило экологической индивидуальности
20. Как называется этап эволюции биосферы, на котором определяющим фактором развития становится разумная деятельность человека.
21. Закон лимитирующего фактора. Принцип совместного действия факторов.

22. К какому виду В. И. Вернадский относил совокупность веществ в биосфере, в образовании которых живые организмы не участвуют. Привести пример
23. Как называются организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических с использованием внешних источников энергии — химической (хемосинтезики) или световой (фотосинтезики).
24. Живое вещество по Вернадскому. Роль живого в биосфере.
25. Чем определяется устойчивость живого организма в окружающей среде

2 вопрос

1. 4 категории вещества в биосфере по Вернадскому.
2. Способы питания одних организмов другими
3. Понятие "биосферы". Гомеостатические свойства биосферы, Круговорот веществ в природе.
4. Биотические связи. Пищевые и непищевые связи. Примеры
5. Роль живого в эволюции биосферы.
6. Пищевые связи в экосистемах. Правило десяти процентов. Пищевая пирамида
7. Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Примеры наиболее богатых сообществ.
8. Лимитирующие факторы среды. Экологическая толерантность.
9. Косное вещество. Определение. Примеры
10. Эври- и стенобионты. Примеры действия на организмы, популяции, экосистемы лимитирующих факторов.
11. Биокосное вещество. Определение. Примеры
12. Представления об экосистемах.
13. Биогенное вещество. Определение. Примеры
14. Трофические и энергетические уровни экосистем: продуценты(автотрофы), консументы, редуценты.
15. Газовая функция живого вещества
16. Функциональное дублирование на каждом уровне организации экосистем.
17. Концентрационная функция живого вещества.
18. Трофическая цепь, экологическая пирамида. Уязвимость высших уровней трофической пирамиды.
19. Окислительно-восстановительная функция живого вещества.
20. Продуценты, консументы, редуценты. Определение. Примеры.
21. Основные причины вымирания видов: прямое уничтожение (промысел), климатические изменения, изменение биотопов, интродукция конкурирующих видов, химическое загрязнение и пр.
22. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.
23. Влияние человека на биогеохимический цикл углерода.
24. Что такое популяция организмов?
25. Влияние человека на биогеохимический цикл фосфора.

Примеры вопросов контрольной работы № 5.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -7,5 балла.

1. Глобальные проблемы современности.
2. Интенсивный и экстенсивный типы развития
3. Продовольственная проблема. Пути решения.

4. Каковы возможности научно-технического прогресса в увеличении урожайности?
5. Экологические проблемы городов и пути их решения.
6. Возобновимые ресурсы: примеры, отличия от невозобновимых ресурсов, условия устойчивого потребления возобновимого ресурса.
7. Римский клуб. Понятие пределов роста.
8. Концепция устойчивого развития. История становления.
9. Роль образования для устойчивого развития в решении экологических проблем.
10. Международные соглашения в области охраны окружающей среды.
11. Образ жизни и качество жизни населения. Качество городской среды обитания: качество воздуха, качество воды, качество почвы, качество продуктов питания.
12. Социальные факторы городской среды обитания.
13. Устойчивое развитие, дать определение, пояснить.
14. Индексы и индикаторы устойчивого развития
15. Индекс развития человеческого потенциала.
16. Основные принципы потребления сырья и энергии в устойчивом обществе.
17. Индекс развития человеческого потенциала, где публикуется, какая организация ведет расчет.
18. Какие основные парадигмы развития человеческого общества Вы знаете? дайте им краткую характеристику
19. Из чего состоит и что показывает Индекс развития человеческого потенциала.
20. Экологические, социальные проблемы человечества в XX веке. Глобальный кризис окружающей среды.
21. Что такое «Экологический след», что он показывает?
22. Устойчивое развитие и потребление.
23. Национальные программы по переходу к устойчивому развитию.
24. Рост и развитие.
25. Сравнение функционирования и состояния биосферы и техносферы.

2 вопрос

1. Рост численности народонаселения Земли. "Демографический взрыв". Темп прироста народонаселения в странах с различным уровнем экономического развития.
2. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы изменения численности населения Земли.
3. Причины снижения рождаемости.
4. Причины снижения смертности.
5. Социальные причины различий демографической ситуации в развитых и развивающихся странах.
6. Численность населения Земли в настоящее время составляет?
7. Зеленая революция: условия ее осуществления. Основные проблемы зеленой революции: использование пестицидов, монокультура, водные проблемы.
8. В какой стране, в настоящее время, самая высокая продолжительность жизни?
9. Загрязнение окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Загрязнение и деструкция почв, загрязнение водоемов, загрязнение сельскохозяйственной продукции.
10. В какой стране самая большая разница между средней продолжительностью жизни мужчин и женщин
11. Энергетика в сельском хозяйстве разных регионов. Урожайность и энергозатраты в более развитых и менее развитых странах.
12. К каким последствиям приводит экстенсивное развитие?
13. Пища третьего поколения. Пищевые ресурсы Океана.
14. Рост численности народонаселения Земли. Соотношение рождаемости и смертности.

Темп прироста народонаселения в разных странах.

15. Что относится к ресурсам? Как классифицируют ресурсы? Приведите примеры.
16. Планирование семьи. Социальные причины различий демографической ситуации в развитых и развивающихся странах.
17. Классификация ресурсов по степени возобновимости. Примеры
18. Экономические и политические аспекты проблем народонаселения в разных регионах мира.
19. Основные принципы использования ресурсов в обществе устойчивого развития
20. Что относится к рекреационным ресурсам?
21. Дайте характеристику современного состояния продовольственной проблемы на Земле
22. Что такое половозрастная пирамида и в чем она различается для развитых и развивающихся стран?
23. Дайте характеристику современного состояния продовольственной проблемы в отдельных регионах.
24. Понятия "ресурса" и "резерва".
25. К чему приводит в области природопользования истощение резервов невозобновимых ресурсов?

Примеры вопросов контрольной работы № 6.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -7,5 балла.

1 вопрос

1. Результаты Целей развития тысячелетия в России. Особенности при сравнении с миром.
2. Сколько целей провозглашенных ООН в документе «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» непосредственно связано с состоянием окружающей среды?
3. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015 г.)
4. Комплексный и неделимый характер Целей устойчивого развития
5. Цели устойчивого развития и Россия.
6. ЦУР. Цель 1 .Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах.
7. Сколько Целей устойчивого развития было принято, какой организацией?
8. Когда приняты Цели устойчивого развития до 2030 г? Зачем?
9. 8 Целей развития тысячелетия, задачи и итоги.
10. ЦУР. Цель 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания, содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
11. ЦУР. Цель 3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.
12. ЦУР. Цель 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
13. ЦУР. Цель 5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.
14. ЦУР. Цель 6. Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех.
15. ЦУР. Цель 7. Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.
16. ЦУР. Цель 8. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.

17. ЦУР. Цель 9. Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям.
18. ЦУР. Цель 10. Сокращение неравенства внутри стран и между ними.
19. ЦУР. Цель 11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов
20. ЦУР. Цель 12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства
21. ЦУР. Цель 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями
22. ЦУР. Цель 14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития
23. ЦУР. Цель 15. Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия.
24. ЦУР. Цель 16. Содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях
25. ЦУР. Цель 17. Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

2 вопрос

1. Роль Стокгольмской конференции в интеграции мирового сообщества и постановки задачи планирования дальнейшего развития человечества. Стокгольмская Декларация.
2. Всемирная хартия природы.
3. Значение Всемирной конференции в Рио-де-Жанейро в становлении концепции устойчивого развития.
4. «Декларация Рио-де-Жанейро» и «Повестка дня на XXI век».
5. «Рамочная конвенция по изменению климата»
6. «Конвенция по биологическому разнообразию»
7. Всемирный саммит по устойчивому развитию в Йоханнесбурге.
8. Значение международного сотрудничества для охраны окружающей среды и перехода к устойчивому развитию.
9. Организационные методы регулирования природопользования и обеспечения экологической безопасности.
10. Конституционные основы охраны окружающей среды и устойчивого развития в России.
11. Закон РФ «Об охране окружающей среды».
12. Право населения на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и экологической безопасности. Орхусская конвенция.
13. Роль общественных организаций в устойчивом развитии.
14. Значение экологического образования, воспитания гражданского самосознания в устойчивом развитии.
15. Тбилисская декларация по экологическому образованию.
16. Смысл концепции непрерывного экологического образования.
17. Экологическая Доктрина РФ.
18. Действия РФ по выполнению международных решений о разработке программы перехода к устойчивому развитию.
19. Соотношение интегральных и национальных усилий в решении глобальных экологических проблем.

20. Анализ решений международного форума в Рио-де-Жанейро в 1992 по обеспечению устойчивого (сбалансированного) развития человечества.
21. Анализ действий России по охране окружающей среды.
22. История природоохранного движения в России и других странах.
23. Система государственного контроля состояния окружающей среды и регулирования природопользования в России.
24. Закон Российской Федерации об охране окружающей природной среды.
25. Основные природоохранные общественные организации в России.
26. Международное сотрудничество в области устойчивого развития.
27. Роль экономических механизмов, стимулирующих охрану окружающей среды и переход к устойчивому развитию.
28. Роль международных экономических организаций в решении экологических проблем.
29. Экономические проблемы устойчивого развития в странах с низким уровнем промышленности и сельского хозяйства.
30. Экономические аспекты в формировании нового содержания прогресса цивилизации.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 14 баллов, вопрос 2 – 13 баллов, вопрос 3 – 13 баллов.

1 вопрос

1. Понятие «устойчивого развития» Концепция устойчивого развития человечества.
2. Разработка национальных стратегий устойчивого развития.
3. Программа действий по устойчивому развитию.
4. Индексы и индикаторы устойчивого развития
5. Индекс развития человеческого потенциала
6. Экологический след
7. Устойчивое развитие как разрешение противоречия между конечными размерами Планеты и экспоненциальным ростом численности населения и его потребностей.
8. Сравнение функционирования и состояния биосферы и техносферы. Основные черты общества устойчивого развития, их характеристика.
9. Необходимые условия для построения общества устойчивого развития. Краткая характеристика роли экономики, технологии, права образования при переходе к обществу устойчивого развития.
10. Общие принципы перехода к обществу устойчивого развития. Первые успехи на пути к обществу устойчивого развития.
11. Препятствия и опасности на пути к обществу устойчивого развития. Оценка степени продвижения к обществу устойчивого развития.
12. Рост численности народонаселения Земли. Соотношение рождаемости и смертности. Темп прироста народонаселения в разных странах. "Демографический взрыв". Прогнозы дальнейшего хода событий.
13. Причины снижения рождаемости. Причины снижения смертности. Планирование семьи. Социальные причины различий демографической ситуации в развитых и развивающихся странах.
14. Мировая динамика народонаселения, особенности в более развитых и менее развитых странах. Факторы, определяющие численность населения и скорость ее изменения.
15. Факторы, влияющие на коэффициенты рождаемости и смертности. Демографический переход. Детская смертность и продолжительность жизни в разных регионах мира.

16. Экономические и политические аспекты проблем народонаселения в разных регионах мира.
17. Программа планирования семьи: этические, этнические и религиозные аспекты.
18. Численность народонаселения и качество жизни: здоровый образ жизни, положение женщины, уровень образованности населения.
19. Проблемы народонаселения в России: динамика, ожидаемая продолжительность жизни, здоровье населения и основные причины смертности.
20. Урбанизация, проблемы мегаполисов, социальные проблемы городов.
21. Каков современный прогноз дальнейшего роста народонаселения Земли? На чем он основывается?
22. Что такое демографический переход? Какие фазы отмечены для демографического перехода?
23. На чем основывались взгляды Т.Мальтуса и мальтузианцев?
24. Что такое демографический взрыв и в чем его причины?
25. Что такое планирование семьи? Какими экономическими мерами стимулируется планирование семьи?

2 вопрос

1. Что такое половозрастная пирамида и в чем она различается для развитых и развивающихся стран?
2. Что способствует снижению рождаемости?
3. Дайте определение общих коэффициентов рождаемости и смертности. Используя их вычислите скорость прироста населения в процентах и время его удвоения.
4. Что способствовало снижению смертности в человеческом обществе в разные исторические эпохи?
5. Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Понятия "ресурса" и "резерва". К чему приводит в области природопользования истощение резервов невозобновимых ресурсов?
6. Возобновимые ресурсы: примеры, отличия от невозобновимых ресурсов, условия устойчивого бескризисного потребления.
7. Как меняется с годами качество разведываемых и осваиваемых запасов минерального сырья?
8. Анализ проблемы истощения любого невозобновимого природного ресурса.
9. Оптимизация лесопользования как пример рационального использования возобновимых ресурсов.
10. Рост народонаселения любой конкретной страны и связанные с ним экологические и социальные проблемы.
11. Возможность экологически сбалансированного обеспечения продуктами питания населения: мира, страны, региона.
12. Обеспечение населения Земли продовольствием. Теория Мальтуса. Неомальтузианство. Количество и качество продовольствия в более развитых и менее развитых странах.
13. Возможности и ограничения в решении продовольственной проблемы. Ресурсы плодородных земель. Характеристика почв. Минеральные удобрения, их влияние на структуру и плодородие почв.
14. Зеленая революция: условия ее осуществления. Основные проблемы зеленой революции: использование пестицидов, монокультура, водные проблемы.
15. Новые сорта сельскохозяйственных растений. Сравнение урожайности используемых и перспективных сортов в разных регионах Планеты. Преимущества и недостатки использования новых сортов.
16. Загрязнение окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Загрязнение и деструкция почв, загрязнение водоемов, загрязнение сельскохозяйственной продукции.

17. Энергетика в сельском хозяйстве разных регионов. Урожайность и энергозатраты в более развитых и менее развитых странах.
18. Пища третьего поколения. Пищевые ресурсы Океана.
19. Понятие "биосферы". Гомеостатические свойства биосферы, Круговорот веществ в природе.
20. Роль живого в эволюции биосферы.
21. Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Примеры наиболее богатых сообществ.
22. Лимитирующие факторы среды. Экологическая толерантность. Эври- и стенобионты. Примеры действия на организмы, популяции, экосистемы лимитирующих факторов.
23. Представления об экосистемах. Трофические и энергетические уровни экосистем: продуценты(автотрофы), консументы, редуценты. Функциональное дублирование на каждом уровне организации экосистем.
24. Трофическая цепь, экологическая пирамида. Уязвимость высших уровней трофической пирамиды.
25. Основные причины вымирания видов: прямое уничтожение (промысел), климатические изменения, изменение биотопов, интродукция конкурирующих видов, химическое загрязнение и пр.

3 вопрос

1. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.
2. Какие факторы среды называются лимитирующими?
3. Что такое популяция организмов?
4. Что такое «волны жизни» в изменении численности популяций и чем они вызываются?
5. Что такое «пищевая цепь», продуценты, консументы, редуценты?
6. Дайте определения понятий: экосистема, биоценоз, биота, ареал вида.
7. Что такое сукцессия экосистемы?
8. Что такое биосфера, каковы ее границы?
9. В чем проявляется воздействие живого на окружающую среду?
10. Что означает «коэволюция» биосферы и человека?
11. Анализ проблемы поддержания биоразнообразия (на Земле, стране, регионе).
12. Экология отдельных видов и сообществ.
13. Основные характеристики биосферы. Роль земных растений в энергетике биосферы. Круговорот веществ в биосфере: вода, углерод, азот, фосфор, сера. Объем веществ, участвующих в круговороте; роль биосферы в поддержании стабильности круговорота жизненно-важных веществ.
14. Экосистемы: состав, роль, устойчивость. Популяции и сообщества. Трофические цепи. Симбиоз, мутуализм, паразитизм: их роль в стабилизации экосистемных процессов.
15. Биоразнообразие, его роль в жизни экосистемы Планеты и возникновении человека. Причины уменьшения биоразнообразия, возможные последствия этого процесса.
16. Какие параметры положения Земли в Солнечной системе определяют приемлемые для жизни условия?
17. Гипотеза М.Миланковича о причинах периодического изменения климата.
18. Защитные оболочки атмосферы Земли
19. Какую роль играет Мировой океан в стабилизации температуры поверхности Земли?
20. Когда началось современное потепление Арктики? Как быстро оно происходит?
21. Как изменилась атмосфера Земли за время ее существования?
22. Предполагаемые причины грядущего потепления климата и его экологические последствия. Пути предотвращения потепления климата. Роль в этом России.
23. Что такое «смог», при каких условиях он образуется?

24. Анализ современной ситуации с уменьшением озонового слоя в атмосфере.
25. Проблема потепления климата на Земле.
26. Что такое "парниковый эффект"? Можно ли его избежать?
27. В чем опасность для человечества потепления климата?
28. Каково происхождение «кислотных» дождей?
29. Какие особенности воды способствуют поддержанию постоянных условий на Земле?
30. Что такое явление Эль-Ниньо, и к каким последствиям оно приводит?
31. Насколько выросло потребление воды в Море за последние 50 лет ?
32. Почему обмелело Аральское море? Когда это произошло? Можно ли его спасти?
33. В чем причина загрязнения озера Байкал, и в каком состоянии оно сейчас находится?
34. Каковы источники загрязнения грунтовых вод, и к каким последствиям это может привести?
35. Что такое эвтрофикация (эфтрофикация) водоемов?

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Устойчивое развитие*» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-8 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **Экзамена**:

«**Утверждаю**»

Зав.кафедрой

Н.П. Тарасова

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА ЮНЕСКО
«ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**Учебный курс «Устойчивое развитие»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Какие параметры положения Земли в Солнечной системе определяют приемлемые для жизни условия?
2. Перечислите основные виды загрязнения окружающей среды.
3. Значение Всемирной конференции в Рио-де-Жанейро в становлении концепции устойчивого развития.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Агеева И.В., Беднова О.В., Вавилов С.Ю. и др. Зеленые технологии для устойчивого развития (учебное пособие) Тамбов, изд-во Першина Р.В., 2014. –164 с.
2. Промышленная экология: учебное пособие/ В.А.Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -382 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера М.: Издательство: [БИНОМ](#), 2013.- 109 с.
2. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов. Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. -228 с.
3. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: МГУ, 2006. 624 с. (Классический университетский учебник).

4. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. – М.: Дрофа, 2009, 3-е изд. - 624с.
5. Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. Пределы роста.30 лет спустя. М., ИКЦ «Академкнига»,2007.
6. Устойчивое развитие: ресурсы России. Под общей редакцией Н.П. Лаверова. М., Издательский центр РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2000.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. BIODAT <http://www.biodat.ru/>
2. Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/part/?pid=15>
3. Организация объединенных наций <http://www.un.org/russian/>
4. ЮНЕПКОМ <http://www.unepcom.ru>
5. ЮНЕСКО <http://www.unepcom.ru>
6. ФАО (FAO UN) <http://www.fao.org/>
7. Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА)
8. <http://www.refia.ru/index.php?19+3>
9. Центр охраны дикой природы www.ecopolicy.ru/
10. Происхождение и эволюция вещества Земли с точки зрения новой гипотезы. Интернет ресурс. <http://cyberleninka.ru/article/n/proishozhdenie-i-evolyutsiya-veschestva-zemli-s-tochki-zreniya-novoy-gipotezy>
11. Что такое планетарные границы. Интернет ресурс. <http://tlenta.ru/20150116-planetary-boundaries>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины активно используются интерактивные методы обучения, которые включают:

- - демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,
- видео лекции ведущих отечественных и зарубежных ученых,
- имитационное моделирование процесса развития государства (в рамках самостоятельной работы с использованием игры «Стратегема»).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены.

11.3 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.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Лекционные материалы в виде презентаций, электронные пособия.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная

4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Строение и состав атмосферы Земли	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию; – объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития; – индексы устойчивого развития. <i>Умеет:</i> – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий; – разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования <i>Владеет:</i> – понятийным аппаратом в области устойчивого развития.	Контрольная работа
Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <i>Умеет:</i> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – планировать решение	Контрольная работа

	профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	
Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <i>Умеет:</i> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	Контрольная работа

Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <i>Умеет:</i> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	Контрольная работа

Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема»	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию; – основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития; <i>Умеет:</i> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; – грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий; <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; – понятийным аппаратом в области устойчивого развития.	Самостоятельная работа- сетевая имитационная игра по управлению страной для достижения устойчивого развития «Стратегема»
Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития. Имитационная игра «Остров»	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения	Имитационная игра по построению экосистемы «Остров» Контрольная работа

	социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития; – стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития. <i>Умеет:</i> – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; – разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования. <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; – понятийным аппаратом в области устойчивого развития.	

Раздел 7. Пределы роста Римский клуб. Понятие о пределах роста. Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <i>Умеет:</i> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами «Всемирное рыболовство» Контрольная работа

Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие. Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.	<i>Знает:</i> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <i>Умеет:</i> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <i>Владеет:</i> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.	Контрольная работа

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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
«Устойчивое развитие»

основной образовательной программы
05.03.06 «Экология и природопользование»
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»

Проректор по учебной работе



Ф.А. Колоколов

01 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 01 » июня 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и старшими преподавателями кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_31_» _____ мая _____ 2023 г., протокол №_9_

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии 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. 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.

Задачи дисциплины - решения которых обеспечивает достижение цели, - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Дисциплина «Физика» преподается во втором и третьем семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	– ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования. – ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

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	6	216	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3.6	128	1.35	48	2.25	80
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1.35	48	0.45	16	0.9	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.35	48	0.45	16	0.9	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.9	32	0.45	16	0.45	16
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1.4	52	0.6	24	0.8	28
Контактная самостоятельная работа	1.4	0,4	0.6	0,4	0.8	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		52		23,6		28
Виды контроля:						
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
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:			Зачет с оц.		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3.6	96	1.35	36	2.25	60
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1.35	36	0.45	12	0.9	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.35	36	0.45	12	0.9	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.9	24	0.45	12	0.45	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1.4	39	0.6	18	0.8	21
Контактная самостоятельная работа	1.4	0,3	0.6	0,3	0.8	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38,7		17,7		21
Виды контроля:						
Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
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:			Зачет с оц.		Экзамен	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

Академ. часов													
					в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лек- ции		в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. Зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. рабо- ты	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего			в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)			в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)					
1	Раздел 1. Физические основы механики.	36	-	8	-	8		-	8	-	8	-	12
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	9	-	2	-	2		-	2	-	2	-	3
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	9	-	2	-	2		-	2	-	2	-	3
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	9	-	2	-	2		-	2	-	2	-	3
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	9	-	2	-	2		-	2	-	2	-	3
2	Раздел 2. Основы молекулярной физики.	27	-	6	-	6		-	6	-	6	-	9

2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	9	-		2	-	2	-	2	-	3
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	9	-		2	-	2	-	2	-	3
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	9	-		2	-	2	-	2	-	3
3	Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	9	-		2	-	2	-	2	-	3
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	9	-		2	-	2	-	2	-	3
4	Раздел 4. Электромагнетизм.	30	-		8	-	10	-	4	-	8
4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	16	-		4	-	6	-	2	-	4
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	14	-		4	-	4	-	2	-	4
5	Раздел 5. Оптика.	34	-		12	-	6	-	6	-	10
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	12	-		4	-	2	-	2	-	4
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	11	-		4	-	2	-	2	-	3
5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	11	-		4	-	2	-	2	-	3

6	Раздел 6. Элементы квантовой физики	34	-	12	-	16	-	6	-	10
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
6.2	Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	17	-	4	-	8	-	2	-	3
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	13	-	4	-	4	-	2	-	3
	ИТОГО	360								
	Экзамен	72								
	ИТОГО	432								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Содержание подраздела:

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Содержание подраздела:

Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Содержание подраздела:

Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Содержание подраздела:

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. Содержание подраздела:

Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Содержание подраздела:

Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Содержание подраздела:

Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Содержание подраздела:

Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.

4.1. Содержание подраздела:

Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Содержание подраздела:

Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Содержание подраздела:

Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

5.2. Содержание подраздела:

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.

5.3. Содержание подраздела:

Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

6.1. Содержание подраздела:

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.

6.2. Содержание подраздела:

Многочастичный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 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;	+	+	+	+	+	+
4	– основные методы решения задач по описанию физических явлений;	+	+	+	+	+	+
5	– методы обработки результатов физического эксперимента.	+	+	+	+	+	+
	Уметь: (перечень из п.2)						
6	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;	+	+	+	+	+	+
7	– проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;	+	+	+	+	+	+
8	– анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;	+	+	+	+	+	+
9	– определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;	+	+	+	+	+	+
10	– представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.	+	+	+	+	+	+
	Владеть: (перечень из п.2)						
11	– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;	+	+	+	+	+	+
12	– навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>(какие)</u> компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)									
	Код и наименование ОПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)							
13	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	– ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования.	+	+	+	+	+	+	+
14	математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	– ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.	+	+	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ
6.1 Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ 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	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	2
10	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.	2
11	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2

12	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	2
13	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках.	2
14	5	Кольца Ньютона. Интерферометры.	2
15	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция	2
16	5	Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	2
17	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
18	5		2
19	6	Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2
20	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
21	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
22	6	Многэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2
23	6	Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах. Энергия Ферми. Температура Ферми.	2
24	6	Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Предельный закон Дебая. Фононы. Элементы ядерной физики. Дозиметрия.	2

6.2 Лабораторные занятия.

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	№ раздела 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 обратного 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 косо́го и прямо́го 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

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;

– подготовку к сдаче экзамена (2 и 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 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 балла за семестр), лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов за семестр) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

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 4 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (2 семестр) составляет по 12 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 4 (3 семестр) составляет 24 баллов, по 12 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

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, отстоящую от его верхнего конца на одну четверть. Шарик 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 $\frac{1}{3}$ его длины.
5. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета в 4 раза больше максимальной высоты траектории.

6. Шар массой 10 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с шаром массой 4 кг, скорость которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.
7. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.
8. 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. Шары можно рассматривать как материальные точки.
9. 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.

Вопрос 1.2.

1. Шар массой $m=10$ кг, движущийся со скоростью $v_1=4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m=4$ кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в случае, когда шары движутся навстречу друг другу.
2. В лодке массой $m_1=240$ кг стоит человек массой $m_2=60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1=2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v=4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает вперед по движению лодки.
3. В лодке массой $m_1=240$ кг стоит человек массой $m_2=60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1=2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v=4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает в сторону, противоположную движению лодки.
4. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием $M=15$ т. Орудие стреляет вверх под углом 60° к горизонту в направлении пути. С какой скоростью покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда $m=20$ кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?
5. Снаряд массой $m=10$ кг обладал скоростью $v=200$ м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой $m_1=3$ кг получила скорость $u_1=400$ м/с в прежнем направлении. Найти скорость u_2 второй, большей части после разрыва.
6. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь 5 м и приобрела скорость $v=2$ м/с. Определить работу A силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения 0,01.
7. Вычислить работу A , совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой $m=100$ кг на высоту $h=4$ м за время $t=2$ с.
8. Найти работу A подъема груза по наклонной плоскости длиной 2 м, если масса m груза равна 100 кг, угол наклона $\varphi=30^\circ$, коэффициент трения 0,1 и груз движется с ускорением $a=1$ м/с².
9. Для сжатия пружины на 1 см нужно приложить силу $F=10$ Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на 10 см, если сила пропорциональна сжатию?
10. Пружина жесткостью $k=10$ кН/м сжата силой $F=200$ Н. Определить работу A внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину еще на $x=1$ см.
11. Пружина жесткостью $k=1$ кН/м была сжата на 4 см. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжатие пружины увеличить до 18 см?
12. Гирия, положенная на верхний конец спиральной пружины, поставленной на подставку, сжимает ее на $x=2$ мм. На сколько сожмет пружину та же гирия, упавшая на конец пружины с высотой $h=5$ см?

13. Камень брошен вверх под углом 60° к плоскости горизонта. Кинетическая энергия камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определить кинетическую T и потенциальную Π энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.
14. С какой наименьшей высоты h должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму «мертвой петли» радиусом $R=4$ м, и не оторваться от дорожки в верхней точке петли? Трением пренебречь.
15. Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в $p=3$ раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии и атомов, если их суммарная кинетическая энергия $T=0,032$ нДж.
16. Пуля массой $m=10$ г, летевшая со скоростью $v=600$ м/с, попала в баллистический маятник массой $M=5$ кг и застряла в нем. На какую высоту h , откатнувшись после удара, поднялся маятник?
17. Уравнение колебаний точки имеет вид $x = A \cos[w(t+\tau)]$, где $w=\pi$ 1/с, $\tau=0,2$ с. Определить период T и начальную фазу колебаний.
18. Определить период, частоту и начальную фазу колебаний, заданных уравнением $x = A \sin[w(t+\tau)]$, где $w=2,5\pi$ с⁻¹, $\tau=0,4$ с
19. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой $A=3$ см и угловой частотой $w=\pi(2$ с⁻¹).
20. Точка совершает колебания по закону $x = A \cos(wt)$, где $A=5$ см; $w=2$ с⁻¹. Определить ускорение точки в момент времени, когда ее скорость 8 см/с.
21. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту w колебаний и максимальное ускорение точки.
22. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение = 100 см/с². Найти угловую частоту w колебаний, их период T и амплитуду A . Написать уравнение колебаний, приняв начальную фазу равной нулю.
23. Материальная точка массой 50 г совершает колебания, уравнение которых имеет вид $x=A \cos(wt)$, где $A=10$ см, $w=5$ с⁻¹. Найти силу F , действующую на точку в момент, когда фаза $wt=\pi/3$.
24. Грузик массой $m=250$ г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом $T=1$ с. Определить жесткость k пружины.
25. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на $x=9$ см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?
26. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на $x=9$ см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?
27. Найти отношение длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно 1,5.
28. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту w колебаний и максимальное ускорение точки.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

Вопрос 2.1.

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 T .

7. На какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на ее поверхности? Считать, что температура T воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

8. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу A расширения газа.

9. Гелий массой 1 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении p . Определить: 1) количество теплоты, переданное газу; 2) работу расширения; 3) приращение внутренней энергии газа.

10. Азот массой 5 кг, нагретый на 150 К, сохранил неизменный объем. Найти: 1) количество теплоты, сообщенное газу; 2) изменение внутренней энергии; 3) совершенную газом работу.

11. Водород массой 4 г был нагрет на 10 К при постоянном давлении. Определить работу A расширения газа.

12. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление 90 кПа. На какой высоте вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление 100 кПа? Считать, что температура воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

Вопрос 2.2.

1. В сосуде вместимостью $V=20$ л находится газ количеством вещества $\nu=1,5$ кмоль. Определить концентрацию n молекул в сосуде.

2. Водород массой $m=4$ г был нагрет на $\Delta T=10$ К при постоянном давлении. Определить работу A расширения газа.

3. В сосуде вместимостью V находится кислород, концентрация молекул n . Определить массу m газа.

4. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего количество вещества $\nu=1$ моль и имевшего температуру $T=300$ К, газу было передано количество теплоты $Q=2$ кДж. Во сколько раз увеличился объем газа?

5. В двух одинаковых по вместимости сосудах находятся разные газы: в первом — водород, во втором — кислород. Найти отношение n_1/n_2 концентраций газов, если массы газов одинаковы.

6. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью $V=30$ л при температуре $T=300$ К и давлении $p=5$ МПа?

7. Азот массой $m=200$ г расширяется изотермически при температуре $T=280$ К, причем объем газа увеличивается в два раза. Найти:

- 1) изменение ΔU внутренней энергии газа;
- 2) совершенную при расширении газа работу A ;
- 3) количество теплоты Q , полученное газом.

8. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить

количество теплоты $Q=6$ кДж?

9. В баллоне вместимостью $V=5$ л находится азот массой $m=17,5$ г. Определить концентрацию n молекул азота в баллоне.
10. Водород занимает объем $V_1=10$ м³ при давлении $p_1=100$ кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления $p_2=300$ кПа. Определить: 1) изменение U внутренней энергии газа; 2) работу A , совершенную газом; 3) количество теплоты Q , сообщенное газу.
11. Какое количество теплоты Q выделится, если азот массой $m=1$ г, взятый при температуре $T=280$ К под давлением $p_1=0,1$ МПа, изотермически сжать до давления $p_2=1$ МПа?
12. При изохорном нагревании кислорода объемом $V=50$ л давление газа изменилось на $p=0,5$ МПа. Найти количество теплоты Q , сообщенное газу.
13. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?
14. Гелий массой $m=1$ г был нагрет на $T=100$ К при постоянном давлении p . Определить: 1) количество теплоты Q , переданное газу; 2) работу A расширения; 3) приращение U внутренней энергии газа.
15. Определить плотность ρ насыщенного водяного пара в воздухе при температуре $T=300$ К. Давление p насыщенного водяного пара при этой температуре равно 3,55 кПа.
16. При изотермическом расширении водорода массой $m=1$ г, имевшего температуру $T=280$ К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу A расширения газа и полученное газом количество теплоты Q .
17. Найти плотность ρ газовой смеси водорода и кислорода, если их массовые доли w_1 и w_2 равны соответственно $1/9$ и $8/9$. Давление p смеси равно 100 кПа, температура $T=300$ К.
18. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?
19. При нагревании идеального газа на $\Delta T=1$ К при постоянном давлении объем его увеличился на $1/350$ первоначального объема. Найти начальную температуру T газа.
20. Какой объем V занимает идеальный газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ кмоль при давлении $p=1$ МПа и температуре $T=400$ К?

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.

Вопрос 3.1.

1. Прямой металлический стержень диаметром 5 см и длиной 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд 500 нКл. Определить напряженность E 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 E 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 сферы.
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 мКл/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 $20 \text{ нКл}\cdot\text{м}$ находится в однородном электрическом поле напряженностью 50 кВ/м. Вектор электрического момента составляет угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?
9. Диполь с электрическим моментом $200 \text{ мКл}\cdot\text{м}$ свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м. Вычислить работу A , необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.
10. Диполь с электрическим моментом $100 \text{ мКл}\cdot\text{м}$ свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью $E=10 \text{ кВ/м}$. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

Вопрос 3.2.

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 B 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 $1 \text{ А}\cdot\text{м}^2$. Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

Раздел 5-6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.

Вопрос 4.1.

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.

Вопрос 4.2.

1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 см² 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 – зачет с оценкой, 3 семестр - экзамен).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой 2 семестр – 40 баллов, за экзамен 3 семестр – 40 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.

2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.
5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.
8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Понятие о резонансе.
12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длина свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.
14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвелла). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры, характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 3, 4, 5 и 6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).
4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.
7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная

- модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
 19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
 20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
 21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
 22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
 23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
 24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
 25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
 26. Орбитальное гироманнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гироманнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
 27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
 28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
 29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
 30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
 31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
 32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

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

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 3 – 6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным разделам.

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
	05.03.06 Экология и природопользование
	Физика
Билет № 1	
1. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики). 2. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула. 3. Задача-1*. 4. Задача-2*.	

*выдается случайным образом 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:

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) из 134 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

6. 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).

7. 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.

8. 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.

9. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

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

10. 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

- <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

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 23, (общее число слайдов – 274);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 578);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 145).

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. 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-НТ-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

– рН-метр-милливольтметр рН-420, 2 шт., 2019

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачки в бумажных экземплярах.

11.3. 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; копирующие аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

				перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические основы механики	<i>Знает:</i> -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; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; 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. <i>Владеет:</i> – 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	<i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за лабораторный

	принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; 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. <i>Владеет:</i> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	практикум (2 семестр) Оценка за зачет с оценкой (2 семестр)
Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	<i>Знает:</i> - 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; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением	Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)

	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. <i>Владеет:</i> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	
Раздел 4. Электромагнетизм	<i>Знает:</i> -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; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; 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. <i>Владеет:</i> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)

Раздел 5. Оптика	<i>Знает:</i> -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; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; 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. <i>Владеет:</i> – 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	<i>Знает:</i> -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; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i>	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)

	- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; 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. <i>Владеет:</i> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

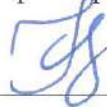
– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

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

Проректор по учебной работе

 Ф.А. Колоколов
« » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

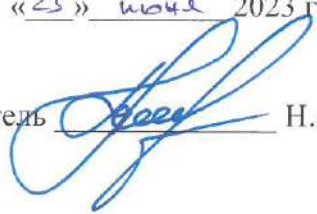
«Физическая культура и спорт»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«23» июля 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:

Зав.каф.физвоспитания

Ст.преп.каф.физвоспитания

В.А. Головина

И.В. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
« 25 » мая 2023 г., протокол № 11__

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом 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 обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления своего здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины – заключаются в обучении знаниям и навыкам в области физической культуры и спорта, необходимых для:

- самостоятельного поддержания своего физического здоровья методами физической культуры;
- повышения работоспособности;
- формирования здорового образа жизни.

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

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
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. 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:

- теоретико-практические основы физической культуры 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;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта;

Уметь:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32,2	24
Лекции	0,89	32,2	24
Самостоятельная работа	1,11	39,8	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8	30
Вид итогового контроля	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Лек	СР
1.	Раздел 1. Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы	12	6	6
1.1	Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека	8	4	4
1.2	Основы организации физического воспитания	4	2	2
2.	Раздел 2. Социально-биологические основы физической культуры и спорта	18	8	10
2.1	Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма	10	4	6
2.2	Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни	8	4	4
3.	Раздел 3. Медико-биологические основы физической культуры и спорта	20	8	12
3.1	Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.	6	2	4
3.2	Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями	14	6	8
4	Раздел 4. Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений	22	10	12
4.1	Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями	14	6	8
4.2	Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности	8	4	4
	ИТОГО	72	32	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы

1.1. Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека.

Физическая культура и спорт, как учебная дисциплина в вузах. ФГОС ВО. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Цели и задачи физического воспитания. Основные понятия и термины физической культуры. Исторические этапы формирования физической культуры и спорта. Преобразование современной системы физической культуры и спорта. Связь теории физической культуры и спорта с другими дисциплинами.

1.2. Основы организации физического воспитания.

Принципы социальной системы физической культуры и спорта. Формирование личности в процессе физического воспитания, объективные и субъективные факторы. Физическая культура и спорт как средства сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования. Профессиональная направленность физического воспитания

Раздел 2. Социально-биологические основы физической культуры и спорта

2.1. Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма.

Основные общие понятия и термины в теории физической культуры. Виды физической культуры. Организм человека, как единая многокомпонентная, саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Физическое развитие, физическая и умственная деятельность человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития. Утомление и переутомление при физической и умственной работе. Основные факторы производственной среды неблагоприятное влияние на организм человека. Обеспечение устойчивости к физической и умственной нагрузке средствами физической культуры и спорта. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования обмена веществ и систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Воздействие внешней среды на организм человека, и роль двигательной функции в процессе повышения адаптационных возможностей организм.

2.2. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни.

Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Понятие «здоровье», его содержание, критерии. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни. Влияние образа жизни и условий окружающей среды на здоровье. Методы, способы и средства пропаганды здорового образа жизни. Государственная политика в области охраны здоровья населения. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Содержательные особенности составляющих здорового образа жизни. Наследственность и здоровье, иммунитет и здоровье. Вредные привычки и их профилактика. Основы здорового питания. Профилактика заболеваний. Медико-гигиеническое воспитание и обучение занимающихся.

Раздел 3. Медико-биологические основы физической культуры и спорта

3.1. Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.

Воздействие физической тренировки на основные функциональные системы организма. Опорно-двигательный аппарат, двигательные функции и навыки. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования под воздействием направленной физической тренировки.

3.2. Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями.

Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физическими упражнениями. Врачебный контроль, его содержание. Медико-биологические средства восстановления. Самоконтроль, его основные методы, и критерии оценки. Объективные и

субъективные показатели самоконтроля. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в учебном дне, неделе, семестре, учебном году. Средства физической культуры, как инструмент самоконтроля при регулировании психоэмоционального состояния занимающихся. Основные виды травм при занятиях спортом. Специфика видов спорта. Профилактика спортивного травматизма. Оказание первой помощи.

Раздел 4. Индивидуальный выбор видов спорта. Системы занятий физическими упражнениями.

4.1. Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Общая физическая подготовка, цели и задачи. Мотивация и направленность самостоятельных занятий, формы и содержание. Физические упражнения, как средство физической культуры. Основные классификации физических упражнений. Содержание, закономерности оздоровительной тренировки. Средства и методы. Контроль и дозирование нагрузки. Границы интенсивности в зависимости от возрастной и гендерной принадлежности. Организация и планирование самостоятельных занятий. Сущность и функция спорта как сложного явления общественной жизни. Массовый спорт и спорт высших достижений. Типология видов спорта, национальные виды спорта. Студенческий спорт. Закономерности и тенденции развития и оценки спортивных результатов. ЕВСК. Содержание и закономерности спортивной тренировки. Средства и методы. Форматы тренировочных занятий. Контроль и дозирование нагрузки. Механизмы энергообеспечения в тренировочном процессе. Краткая характеристика видов и этапов спортивной подготовки.

4.2. Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности.

Характеристика основных физических качеств, методы развития. Системы физических упражнений. Составление примерных комплексов упражнений заданной функциональной направленности. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Выбор видов спорта. Правила соревнований в избранном виде спорта. Основы планирования, организации, и проведения спортивных мероприятий. Формирование психических качеств в процессе спортивной подготовки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+	
2	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	+	+	+	+
3	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	
4	– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+	+	+
5	– историю физической культуры и спорта	+			+
	Уметь:				
7	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+	+	+
8	- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+	+
9	– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом		+	+	+
10	– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	+
	Владеть:				
11	– средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
12	– должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i> :					
	Код и наименование				

	УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
15	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 И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия (лекции)

Примерные темы лекционных занятий по дисциплине.

№	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий (лекций)	Часы
1	Раздел 1.1.	Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы. Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека. Физическая культура и спорт, как учебная дисциплина в вузах. ФГОС ВО по дисциплинам ФКиС и ЭЛФКиС, содержание и различия. Порядок реализации дисциплин ФКиС и ЭЛФКиС в РХТУ, требования к зачету.	2
2	Раздел 1.1.	Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека. Исторические этапы формирования физической культуры и спорта. Преобразование современной системы физической культуры и спорта. Связь теории физической культуры и спорта с другими дисциплинами.	2
3	Раздел 1.2.	Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы Основы организации физического воспитания. Принципы социальной системы физической культуры и спорта. Формирование личности в процессе физического воспитания, объективные и субъективные факторы. Физическая культура и спорт как средства сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования. Профессиональная направленность физического воспитания.	2
4	Раздел 2.1.	Социально-биологические основы физической культуры и спорта Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма. Основные общие понятия и термины в теории физической культуры. Виды физической культуры. Организм человека, как единая многокомпонентная, саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Физическое развитие, физическая и умственная деятельность человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития. Утомление и переутомление при физической и умственной работе. Основные факторы производственной среды неблагоприятное влияние на организм человека. Обеспечение устойчивости к физической и умственной нагрузке средствами физической культуры и спорта.	2
5	Раздел 2.1.	Социально-биологические основы физической культуры и спорта Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма.	2

		Физиологические механизмы и закономерности совершенствования обмена веществ и систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Воздействие внешней среды на организм человека, и роль двигательной функции в процессе повышения адаптационных возможностей организма.	
6	Раздел 2.2.	Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни. Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Понятие «здоровье», его содержание, критерии. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни. Влияние образа жизни и условий окружающей среды на здоровье. Методы, способы и средства пропаганды здорового образа жизни. Государственная политика в области охраны здоровья населения. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья.	2
7	Раздел 2.2.	Социально-биологические основы физической культуры и спорта Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни Содержательные особенности составляющих здорового образа жизни. Наследственность и здоровье, иммунитет и здоровье. Вредные привычки и их профилактика. Основы здорового питания. Профилактика заболеваний. Медико-гигиеническое воспитание и обучение занимающихся.	2
8	Раздел 3.1.	Медико-биологические основы физической культуры и спорта Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки. Воздействие физической тренировки на основные функциональные системы организма. Опорно-двигательный аппарат, двигательные функции и навыки. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования под воздействием направленной физической тренировки.	2
9	Раздел 3.1.	Медико-биологические основы физической культуры и спорта Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физическими упражнениями. Врачебный контроль, его содержание. Медико-биологические средства восстановления.	2
10	Раздел 3.2	Медико-биологические основы физической культуры и спорта Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями Самоконтроль, его основные методы, и критерии оценки. Объективные и субъективные показатели самоконтроля. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в	2

		учебном дне, неделе, семестре, учебном году. Средства физической культуры, как инструмент самоконтроля при регулировании психоэмоционального состояния занимающихся.	
11	Раздел 3.2	Медико-биологические основы физической культуры и спорта Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями. Основные виды травм при занятиях спортом. Специфика видов спорта. Профилактика спортивного травматизма. Оказание первой помощи.	2
12	Раздел 4.1	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Общая физическая подготовка, цели и задачи. Мотивация и направленность самостоятельных занятий, формы и содержание. Физические упражнения, как средство физической культуры. Основные классификации физических упражнений. Содержание, закономерности оздоровительной тренировки. Средства и методы. Контроль и дозирование нагрузки. Границы интенсивности в зависимости от возрастной и гендерной принадлежности. Организация и планирование самостоятельных занятий.	2
13	Раздел 4.1	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Сущность и функция спорта как сложного явления общественной жизни. Массовый спорт и спорт высших достижений. Типология видов спорта, национальные виды спорта. Студенческий спорт. Закономерности и тенденции развития и оценки спортивных результатов ЕВСК.	2
14	Раздел 4.2	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Содержание и закономерности спортивной тренировки. Средства и методы. Форматы тренировочных занятий. Контроль и дозирование нагрузки. Механизмы энергообеспечения в тренировочном процессе. Краткая характеристика видов и этапов спортивной подготовки.	2
15	Раздел 4.2	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности. Характеристика основных физических качеств, методы развития. Системы физических упражнений. Составление примерных комплексов упражнений заданной функциональной направленности. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности.	2
16	Раздел 4.	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений. Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности. Составление примерных комплексов упражнений заданной	2

	функциональной направленности. Выбор видов спорта. Правила соревнований в избранном виде спорта. Основы планирования, организации, и проведения спортивных мероприятий. Формирование психических качеств в процессе спортивной подготовки.	
	Всего в 1 семестре:	32 часа

6.2 Лабораторные занятия

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- изучение лекционного 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;
- подготовку к выполнению тестовых заданий по материалу лекционного курса;
- подготовку и выполнение тематической исследовательской работы (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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 4-х тестовых заданий после изучения разделов дисциплины (максимальная оценка 80 баллов), выполнения тематической исследовательской работы (ТИР – максимальная оценка 20 баллов). *Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

Месяц	Лекции (контактная работа)	Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	Освоенные часы	Освоенные часы	Вид контроля	баллы
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	Подготовка и выполнение тестового задания	Тестовое задание	10 баллов
Октябрь	8 часов (4 занятия)	Подготовка и выполнение тестового задания	Тестовое задание	20 баллов

Ноябрь	8 часов (4 занятия)	Подготовка и выполнение тестового задания	Тестовое задание	20 баллов
Декабрь	8 часов (4 занятия)	Подготовка и выполнение итогового тестового задания	Итоговое тестовое задание	30 баллов
Декабрь	-	Подготовка и выполнение тематической исследовательской работы (ТИР)	Тематическая исследовательская работа (ТИР)	20 баллов
Всего в семестре	32 часа	40 часов		100 баллов
ИТОГО	72 часа / 100 баллов			

8.1. Примерная тематика исследовательской работы (ТИР).

1. Физические упражнения, как средство развития и укрепления опорно-двигательной системы человека.
2. Система Амосова (режим 1000 движений).
3. Пищеварительная система. Метаболизм под воздействием физических нагрузок.
4. Сердечно-сосудистая система и влияние на нее тренировочного процесса.
5. Разнообразие и методики систем дыхательных упражнений.
6. Примерный комплекс упражнений гигиенической гимнастики для профессиональной направленности технологического профиля.
7. Типология видов спорта.
8. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания.
9. Туризм – как средство физического воспитания.
10. Лечебная физическая культура при ожирении.
11. Примерный комплекс физических упражнений для укрепления мышечного корсета.
12. Профилактика заболеваний средствами физической культуры.
13. Шейный отдел позвоночника.
14. Глубокие мышцы спины.
15. Технология проведения спортивно-массовых физкультурных мероприятий.
16. Трапециевидная мускулатура.
17. Виды мышц.
18. Средства и методы развития силовых способностей.
19. Взаимосвязь координации движений с отдельными показателями умственных способностей.
20. Выносливость и методика её воспитания.
21. Физические упражнения для улучшения эмоционального состояния.
22. Спорт как способ объединения людей.
23. Российский спорт в олимпийском движении.
24. Источники энергии для физической активности.
25. Основы рационального питания.
26. Вода и тренировки: зачем пить воду.
27. Расстройства пищевого поведения.
28. Средства восстановления после утомления.
29. Значение витаминов для людей, ведущих спортивный образ жизни
30. Спорт и допинг.

31. Психомоторная деятельность организма.
32. Образование двигательного навыка.
33. Мышечная система и ее функции.
34. Классификация видов и средств двигательной активности.
35. Сенсорные системы организма.
36. Физическая тренировка и функции дыхания.
37. Здоровье человека и факторы его определяющие.
38. Методические принципы спортивной тренировки.
39. Воздействие физической тренировки на кровеносную систему.
40. Интенсивность физической нагрузки. Зоны интенсивности по ЧСС.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено выполнение 4-х тестовых заданий (три тестовых задания изучению разделов дисциплины и одно итоговое тестовое задание по всему изученному материалу дисциплины). Максимальная оценка за выполнение первого тестового задания составляет 10 баллов, за выполнение второго и третьего тестового задания 20 баллов за каждое, за выполнение итогового тестового задания 30 баллов (1 семестр). Максимальная оценка за все тестовые задания дисциплины в первом семестре составляет 80 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к тестовому заданию № 1.

Задание содержит 20 вопросов, по 0,5 балла за вопрос.

Вопрос 1.1.

Физическая культура – это:

- А) Использование физических упражнений для отдыха и восстановления работоспособности после трудовой или учебной деятельности.
- Б) Часть общей культуры, направленная на физическое совершенствование, сохранение и укрепление здоровья человека в процессе осознанной двигательной активности.
- В) Использование физических упражнений для восстановления после перенесенных заболеваний и травм.
- Г) Образовательный урок в образовательной организации.

Вопрос 1.2.

Физическое воспитание это:

- А) Тренировочный процесс, направленный на морфологическое и функциональное совершенствование организма человека, повышение уровня физических качеств, формирование и развитие двигательных навыков, сохранение и укрепление здоровья.
- Б) Педагогический процесс, направленный на морфологическое и функциональное совершенствование организма человека, повышение уровня физических качеств, формирование и развитие двигательных навыков, сохранение и укрепление здоровья.
- В) Процесс развития физических способностей на уровне этапа высшего спортивного мастерства.
- Г) Система физических упражнений, предполагающая выполнение упражнений преимущественно статического характера, направленных на физическое и духовное совершенствование.

Вопрос 1.3.

Укажите, какое понятие (термин) подчеркивает прикладную направленность физического воспитания к трудовой или иной деятельности:

- А) Физическая подготовка.
- Б) Физическое совершенство.
- В) Физическая культура.

Г) Физическое состояние

Вопрос 1.4.

Укажите, что послужило основой (источником) возникновения физического воспитания в обществе:

- А) Результаты научных исследований;
- Б) Прогрессивные идеи о содержании и путях воспитания гармонически развитой личности;
- В) Осознанное понимание людьми явления упражняемости (повторяемости действий).
- Г) Понимание важности, так называемой предварительной подготовки человека к жизни и установление связи между ними.

Вопрос 1.5.

На современном этапе развития общества основными критериями физического совершенства служат:

- А) Показатели телосложения.
- Б) Показатели здоровья.
- В) Уровень и качество сформированных двигательных умений и навыков.
- Г) Нормативы и требования государственных программ по физическому воспитанию в сочетании с нормативами единой спортивной классификации.

Вопрос 1.6.

Перечислите дополнительные средства физической культуры для повышения общей и профессиональной работоспособности:

- А) Спортивное оборудование.
- Б) Тренажеры, массажёры.
- В) Правильное питание.
- Г) Повышение профессиональной квалификации.

Вопрос 1.7.

Спорт это:

- А) Системное освоение человеком рациональных способов управления своими движениями, приобретение таким путем необходимого в жизни фонда двигательных умений, навыков и связанных с ними знаний.
- Б) Специфическая форма культурной деятельности человека и общества, направленная на раскрытие двигательных возможностей человека в условиях соперничества.
- В) Неспециализированный процесс физического воспитания, направленный на общие предпосылки успеха в различных видах деятельности.
- Г) Составная часть физической культуры, собственно соревновательная деятельность, специальная подготовка к ней, специфические межличностные отношения.

Вопрос 1.8.

В каком году был основан первый Институт физической культуры в России

- А) 1986 год
- Б) 1999 год
- В) 1918 год
- Г) 1956 год

Вопрос 1.9.

В чем заключается рекреативная функция физической культуры

- А) В использовании средств оздоровительной физической культуры в обеспечении полноценного отдыха, восстановления физических и психических сил с учетом характера и специфики производственного утомления.
- Б) В организации классификационных спортивных стартов на национальном уровне.
- В) В использование с лечебной и профилактической целью физических упражнений и природных факторов в комплексном процессе восстановления здоровья, физического состояния и трудоспособности больных и инвалидов.

Г) В целесообразном использовании знаний, средств, методов и условий, позволяющее направленно воздействовать на развитие спортсмена и обеспечивать необходимую степень его готовности к спортивным достижениям.

Вопрос 1.10.

Что не относится к основным социальным принципам физической культуры:

- А) Принцип оздоровительной направленности.
- Б) Принцип всестороннего гармоничного развития личности.
- В) Принцип связи с практической общественно-значимой деятельностью.
- Г) Принцип непрерывности.

Вопрос 1.11.

Укажите основные оздоровительные задачи физического воспитания:

- А) Охрана и укрепление здоровья учащихся.
- Б) Достижение полноценного физического развития, гармоничного телосложения.
- В) Повышение умственной и физической работоспособности.
- Г) Воспитание активности, самостоятельно и нравственно-волевых черт личности.

Вопрос 1.12.

В чем заключается сущность профессиональной направленности физического воспитания:

- А) В приобретении студентами необходимых знаний по основам теории, методики и организации физического воспитания и спортивной тренировки, подготовка к работе в качестве общественных инструкторов, тренеров и судей.
- Б) В достижении полноценного физического развития, гармоничного телосложения.
- В) В эффективном использовании средств физической культуры с целью преимущественного развития физических качеств и навыков, характерных для той или иной профессии.
- Г) В расширении возможностей приспособления организма человека к различным жизненным ситуациям, формированию потребности в движениях, физических нагрузках.

Вопрос 1.13.

Физическое воспитание взаимосвязано с:

- А) Умственным и эстетическим воспитанием.
- Б) Нравственным воспитанием.
- В) Трудовым воспитанием, эстетическим.
- Г) Все ответы верные.

Вопрос 1.14.

Для проведения практических занятий по физическому воспитанию формируются три учебных отделения:

- А) Основное, спортивного совершенствования, специальное медицинское.
- Б) Подготовительное, специальное, альтернативное.
- В) Спортивное, неспортивное, общее.
- Г) Общее, дополнительное, спортивного совершенствования.

Вопрос 1.15.

При освоении часов раздела самостоятельной работы по дисциплине «Физическая культура и спорт» студентами осуществляется:

- А) Самостоятельное проведение занятий по физической культуре.
- Б) Выполнение расчётно-графических и лабораторных работ.
- В) Подготовка к выполнению тестовых заданий.
- Г) Выполнение контрольных нормативов.

Вопрос 1.16.

Физическая культура, как составная часть общей культуры человека, возникла:

- А) На основании имеющихся научных разработок человека.
- Б) На основе развития трудовой, бытовой и иных видов деятельности первобытного человека.
- В) В следствии изменения климатических условий на земле.

Г) В связи с необходимостью людей принимать участие в состязаниях и соревнованиях.

Вопрос 1.17.

В настоящее время высшим достижением в физической культуре современного мира является:

- А) Киберспорт.
- Б) Антидопинговая политика.
- В) Олимпийское движение.
- Г) Современные средства реабилитации.

Вопрос 1.18.

На основании какого документа осуществляется распределение по отделениям студентов для допуска к занятиям физической культурой в вузе:

- А) Студенческий билет.
- Б) Удостоверение о выполнении норм комплекса ГТО.
- В) Заявление студента.
- Г) Заключение (медицинская справка) о группе здоровья.

Вопрос 1.19.

В какой период становления физической культуры происходило интенсивное развитие науки о физическом воспитании:

- А) В начале 1990 г.
- Б) В 18-19 веках.
- В) После 1917г.
- Г) В 70-х годах 20-го века.

Вопрос 1.20.

Кто является основоположником международного Олимпийского движения:

- А) Барон Пьер де Кубертен.
- Б) Анри де Байе – Латур
- В) Эвери Брандейдж
- Г) Хуан Антонио Самаранч

Раздел 2. Примеры вопросов к тестовому заданию № 2.

Задание содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 2.1.

Какой фактор не влияет на здоровье и продолжительность жизни человека?

- А) Генетика.
- Б) Образ жизни.
- В) Здравоохранение.
- Г) Образование.

Вопрос 2.2.

Что такое гиподинамия?

- А) Болезнь, возникающая при избытке движения.
- Б) Болезнь, возникающая при недостатке движения.
- В) Болезнь, возникающая при недостатке сна.
- Г) Болезнь, возникающая при недостатке питательных веществ.

Вопрос 2.3.

Какую функцию не выполняют кожные покровы?

- А) Питание.
- Б) Защита внутренней среды организма.
- В) Выделение из организма продуктов обмена веществ.
- Г) Терморегуляция.

Вопрос 2.4.

Что такое личная гигиена?

- А) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний.

- Б) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья.
- В) Правила ухода за телом, кожей, зубами.
- Г) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний.

Вопрос 2.5.

Какие 2 органических вещества являются основными источниками энергии?

- А) Жиры и белки.
- Б) Белки и углеводы.
- В) Углеводы и минеральные соли.
- Г) Углеводы и жиры.

Вопрос 2.6.

Гомеостаз – это:

- А) Совокупность реакций, обеспечивающих поддержание и восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых функций организма.
- Б) Химическое изменение состава крови под воздействием физической нагрузки.
- В) Кровообращение, обмен веществ и терморегуляция организма вовремя двигательной активности человека.
- Г) Различные свойства и приспособления организма к условиям жизни, к развитию и размножению.

Вопрос 2.7.

Гипокинезия – это:

- А) Особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности человека.
- Б) Неврологическое, функциональное расстройство организма после двигательной активности человека.
- В) Малоподвижный, сидячий образ жизни.
- Г) Особое состояние организма, обусловленное повышенной двигательной активностью.

Вопрос 2.8.

Гиподинамия – это:

- А) Изменение водно-солевого баланса и деминерализация костей.
- Б) Совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие гипокинезии.
- В) Совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие выполненной физической нагрузки.
- Г) Повышенная двигательная активность, изменения психофизиологических свойств организма.

Вопрос 2.9.

Утомление – это:

- А) Функциональное состояние, выражающиеся в длительном снижении эффективности работоспособности.
- Б) Функциональное состояние, временно возникающее под влиянием продолжительной и интенсивной работы и приводящее к снижению её эффективности.
- В) Это критическое состояние организма вследствие длительной физической нагрузки.
- Г) Функциональное состояние, вызывающее патологические изменения в организме.

Вопрос 2.10.

Восстановление – это:

- А) Изменение функционального состояния организма, происходящее в короткий интервал времени до уровня хорошего самочувствия.
- Б) Процесс устранения продуктов распада из внутренней среды организма после длительной физической нагрузки.

В) Процесс, происходящий в организме после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических и биохимических функций к исходному состоянию.

Г) Это состояние организма после тренировочных нагрузок, когда уровень функционирования систем организма превышает исходный.

Вопрос 2.11.

Переутомление – это:

А) Состояние организма, при котором работоспособность человека временно снижена.

Б) Небольшая усталость организма вследствие физической нагрузки.

В) Патологическое состояние организма. Проявляется в виде невроза, нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, ухудшения спортивного результата.

Г) Состояние организма, при котором периодически развивается брадикардия, понижается артериальное давление, появляется отдышка.

Вопрос 2.12.

Определение понятия «Здоровье». Здоровье – это:

А) Состояние полного физического, умственного и бытового благополучия.

Б) Состояние отсутствия каких-либо заболеваний.

В) Естественное состояние организма без болезней или недомогания.

Г) Нормальное психосоматическое состояние человека, отражающее его полное физическое, психическое и социальное благополучие и обеспечивающее полноценное выполнение трудовых, социальных и биологических функций.

Вопрос 2.13.

Основные критерии, определяющие степень здоровья:

А) Уровень жизнеустойчивости организма.

Б) Широта его адаптационных возможностей.

В) Биологической активности органов и систем, их способности к регенерации.

Г) Все ответы верны.

Вопрос 2.14.

Здоровый образ жизни – это:

А) Совокупность форм и способов жизнедеятельности личности, основанная на нормах, ценностях деятельности и укрепляющая адаптивные возможности организма.

Б) Комплекс мер, направленных на улучшение здоровья и профилактику патологических процессов в организме.

В) Поведение и мышление человека, обеспечивающие ему охрану здоровья.

Г) Все ответы верны.

Вопрос 2.15.

Меры профилактики переутомления:

А) Посидеть 3-4 минуты.

Б) Сменить вид деятельности.

В) Прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнять их рекомендации.

Г) Успокоиться, отдохнуть и продолжить физическую активность.

Вопрос 2.16.

Предстартовая лихорадка:

А) Повышение возбудимости и лабильности (подвижности) двигательного аппарата.

Б) Резко выраженные тормозные процессы, повышающие двигательную активность.

В) Оптимальная степень нервного и эмоционального возбуждения.

Г) Резко выраженные процессы возбуждения, приводящие к необоснованному повышению вегетативных сдвигов.

Вопрос 2.17.

Виды адаптации:

- А) Совокупность изменений в организме, обеспечивающих постоянство внутренней среды.
- Б) Совокупность изменений, приводящих к мобилизации и развитию энергетических ресурсов организма.
- В) Совокупность изменений при непосредственном воздействии какого-либо фактора.
- Г) Все перечисленные функции.

Вопрос 2.18.

Занятия физическими упражнениями отличаются от трудовых:

- А) Интенсивностью.
- Б) Задачами.
- В) Местом проведения.
- Г) Большой физической нагрузкой.

Вопрос 2.19.

Гипоксия – это:

- А) кислородное перенасыщение.
- Б) кислородное голодание.
- В) заболевание нервной системы человека.
- Г) нервное расстройство, возникшее вследствие длительного стресса.

Вопрос 2.20.

Что такое закаливание?

- А) Повышение устойчивости организма к факторам среды, путем систематического их воздействия на организм.
- Б) Длительное пребывание на холоде, с целью привыкания к низким температурам.
- В) Перечень процедур для воздействия на организм холода.
- Г) Купание в зимнее время.

Разделы 3. Примеры вопросов к тестовому заданию № 3.

Задание содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 3.1.

Что является источником энергии в организме?

- А) Аденозинтрифосфорная кислота.
- Б) Гликоген.
- В) Углеводы.
- Г) Жировые запасы.

Вопрос 3.2.

Что включает в себя основной обмен?

- А) Поддержание постоянной температуры тела.
- Б) Поддержание работы сердца и мозга.
- В) Обеспечение работы внутренних органов.
- Г) Обеспечение работы дыхательной системы.

Вопрос 3.3.

Какие функции выполняет опорно-двигательный аппарат?

- А) Опорная.
- Б) Двигательная.
- В) Защитная.
- Г) Все ответы верны.

Вопрос 3.4.

Что не относится к компонентам здорового образа жизни?

- А) Ежедневная двигательная активность;
- Б) Закаливание;
- В) Наличие вредных привычек, гиподинамия.
- Г) Соблюдение режима труда и отдыха, рациональное питание.

Вопрос 3.5.

На что влияют физические упражнения?

- А) Улучшение состояния сердечно-сосудистой системы.
- Б) Снижение уровня развития физических качеств.
- В) Повышение умственной работоспособности.
- Г) Улучшение состояние дыхательной системы

Вопрос 3.6.

Здоровье – это (по определению ВОЗ)?

- А) Полное физическое и психическое благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.
- Б) Полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.
- В) Отсутствие болезней или физических дефектов.
- Г) Хорошая реакция и самочувствие при физических нагрузках и внешних воздействиях окружающей среды.

Вопрос 3.7.

Каковы основные ошибки в питании современного человека?

- А) Высокая калорийность продуктов.
- Б) Большое количество рафинированных продуктов.
- В) Соблюдение режима питания.
- Г) Недостаточное потребление фруктов и овощей, потребление продуктов с высоким содержанием веществ с индексом Е.

Вопрос 3.8.

Физическое здоровье человека – это?

- А) Естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем, но не обеспечивающее адаптацию к факторам внешней среды.
- Б) Естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем и обеспечивающее адаптацию к факторам внешней среды.
- В) Возможность выполнять физические упражнения без наступления быстрого утомления.
- Г) Диагноз в справке после медицинского обследования.

Вопрос 3.9.

Оценка реакции организма на нагрузки при занятиях физической культурой определяется с помощью чего?

- А) Антропометрических показателей.
- Б) Пульсометрии.
- В) Динамометрии.
- Г) Спирометрии.

Вопрос 3.10.

Внешние признаки утомления для контроля переносимости физических нагрузок это?

- А) Покраснение кожных покровов.
- Б) Повышение частоты сердечных сокращений.
- В) «синюшность» носогубного треугольника.
- Г) Нарушение координации движений.

Раздел 4. Примеры вопросов к тестовому заданию № 3.

Задание содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 4.1.

Какие физические качества принято выделять в спортивной теории?

- А) Меткость, ловкость, скорость, силу.
- Б) Выносливость, гибкость, силу, реакцию.
- В) Общую выносливость, силовую выносливость, специальную выносливость.
- Г) Силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость.

Вопрос 4.2.

Что относится к специфическим методам физического воспитания с помощью которых решаются конкретные задачи, связанные с обучением технике выполнения физических упражнений и воспитанием физических качеств?

- А) Метод строго регламентированного упражнения.
- Б) Игровой метод (использование упражнений в игровой форме);
- В) Соревновательный метод (использование упражнений в соревновательной форме).
- Г) Интерактивный метод.

Вопрос 4.3.

Физические упражнения это?

- А) Это двигательные действия и их комплексы, систематизированные для физического развития человека.
- Б) Это действия, которые имеют целью внести то или иное изменение в окружающую человека материальную среду, в тот или иной предмет и для осуществления которых требуется затрата преимущественно физической (мышечной) энергии.
- В) Это действия, которые помогают нам двигаться в пространстве.
- Г) Это какое-либо движение тела, производимое скелетными мышцами, которое требует расхода энергии.

Вопрос 4.4.

Укажите количество основных зон интенсивности нагрузки?

- А) 8 зон.
- Б) 10 зон.
- В) 5 зон.

Г) 4 зоны.

Вопрос 4.5.

Что из перечисленного не относится к задачам спортивной подготовки?

- А) Освоение техники и тактики избранной спортивной дисциплины.
- Б) Совершенствование двигательных качеств и повышение возможностей функциональных систем организма, воспитание необходимых моральных и волевых качеств.
- В) Обеспечение необходимого уровня специальной психической подготовленности.
- Г) Оздоровительная направленность занятий для всех групп населения.

Вопрос 4.6.

Продолжительность этапа начального разучивания двигательного действия зависит от?

- А) Степени сложности техники изучаемого действия.
- Б) Уровня подготовленности занимающихся.
- В) Индивидуальных особенностей занимающихся.
- Г) Все ответы верные.

Вопрос 4.7.

Индивидуальный выбор вида спорта обусловлен?

- А) Условием проведения тренировок.
- Б) Территориальным расположением места проживания занимающихся.
- В) Привлекательностью спортивной формы в конкретном виде спорта.
- Г) Личными предпочтениями и состоянием здоровья занимающихся.

Вопрос 4.8.

Что из перечисленного не относится к характеристикам видов спорта?

- А) Виды спорта, преимущественно развивающих отдельные физические качества.
- Б) Виды спорта комплексного, разностороннего воздействия на организм.
- В) Общеразвивающие группы упражнений.
- Г) Циклические виды спорта.

Вопрос 4.9.

Какие элементы включает в себя структура спортивной подготовки?

- А) Материальный, нравственный, физический элементы.
- Б) Биомеханический, физический, психологический,
- В) Технический, физический, тактический, психический элементы.
- Г) Свободный, замкнутый, соревновательный, физический.

Вопрос 4.10.

Основными средствами воспитания быстроты движений служат упражнения, выполняемые с предельной либо околопредельной скоростью?

- А) Общеразвивающие упражнения.
- Б) Собственно скоростные упражнения.
- В) Общеподготовительные упражнения.
- Г) Специально подготовительные упражнения.

Заключительный итоговый тест по материалу лекций дисциплины.

Примеры вопросов к тестовому заданию № 4.

Задание содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 1. Дайте определение понятию «Массовый спорт»

Ответ - Массовый спорт - представляет собой регулярные занятия и участие в соревнованиях представителей различных возрастных групп в доступных им видах спорта с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, повышения общей и специальной работоспособности, овладения отдельными жизненно необходимыми умениями и навыками, активного отдыха, достижения физического совершенства.

Вопрос 2. Дайте определение понятию «Спорт высших достижений»

Ответ - Спорт высших достижений (олимпийский) - предполагает систематическую плановую многолетнюю подготовку и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимально возможных спортивных результатов, победы на крупнейших спортивных соревнованиях.

Вопрос 3. Физическая культура используется в целях:

- А) Общее развитие и укрепление организма.
- Б) Развитию кругозора человека.
- В) Удовлетворение потребностей в развлекательных мероприятиях.
- Г) Раскрытие волевых, физических качеств и двигательных возможностей человека на предельных уровнях.

Вопрос 4. Элементы физического воспитания возникли в:

- А) Современном обществе.
- Б) Древнем Риме.
- В) Советском Союзе.
- Г) Первобытном обществе.

Вопрос 5. Оценка морфофункциональных данных проводится на основе:

Ответ - Оценка морфофункциональных данных занимающихся проводится на основе сопоставления индивидуальных показателей с имеющимися в научной литературе стандартами физического развития, таблицами оценки уровня гармонии физического развития для соответствующих возрастов, использования метода индексов и др.

Вопрос 6. Первый Всероссийский съезд по физической культуре, спорту и допризывной подготовке был проведен в:

- А) 1927 году
- Б) 1919 году
- В) 1974 году
- Г) 1918 году
- Д) 1974 году

Вопрос 7. Задачи физического воспитания

- А) Оздоровительные, образовательные, воспитательные.
- Б) Аналитические, научные.
- В) Личностные, общественные, частные.
- Г) Комплексные, индивидуальные.

Вопрос 8. Средства физического воспитания позволяют предупредить

Ответ - Средства физического воспитания позволяют предупредить отклонения в состоянии здоровья, возникающие в результате воздействия недостатка двигательной активности.

Вопрос 9. Морфофункциональное развитие организма — это процесс:

Ответ - Морфофункциональное (физическое) развитие – это процесс становления, формирования и последующего изменения на протяжении жизни индивидуума морфофункциональных свойств его организма и основанных на них физических качеств и способностей.

Вопрос 10. Что относится к средствам физического воспитания:

Ответ - К средствам физического воспитания относятся физические упражнения, оздоровительные силы природной среды и гигиенические факторы.

Вопрос 11. Общепедагогические методы физического воспитания:

- А) Круговой метод, линейный метод.
- Б) Индивидуальный метод, комплексный метод.
- В) Эмпирический метод, метод интерпретации.
- Г) Словесные методы, методы наглядного воздействия.

Вопрос 12. Характеристика Туризма – как средства физического воспитания:

Ответ - Туризм, как средство физического воспитания, характеризуется и включает разнообразные — по форме, содержанию, интенсивности и продолжительности — двигательные действия в зависимости от существующих видов туризма.

Вопрос 13. Спортивные игры это:

Ответ - Спортивные игры – это, виды спорта, в основе которых находится игровая деятельность со своим предметом состязания, игровыми приемами и правилами. Спортивные игры - самостоятельные виды спорта, связанные с игровым противоборством команд или отдельных спортсменов, и приводящиеся по определенным правилам.

Вопрос 14. Физические упражнения это:

- А) Это двигательные действия и их комплексы, систематизированные для физического развития человека.

- Б) Это действия, которые имеют целью внести то или иное изменение в окружающую человека материальную среду, в тот или иной предмет и для осуществления которых требуется затрата преимущественно физической (мышечной) энергии.
- В) Это действия, которые помогают нам двигаться в пространстве.
- Г) Это какое-либо движение тела, производимое скелетными мышцами, которое требует расхода энергии.

Вопрос 15. Вид спорта это:

- А) Виды соревнований, которые включают в себя беговые виды, спортивную ходьбу, многоборья, пробеги, кроссы и технические виды.
- Б) Конкретный вид соревновательной деятельности, исторически сложившийся и развивающийся как самостоятельная её составляющая.
- В) Виды, включающие выполнение под музыку различных гимнастических и танцевальных упражнений без предмета, а также с предметом.
- Г) Виды спортивно-массовых соревнований, которые включают: состязания для определенной категории граждан, по определенным спортивным дисциплинам.

Вопрос 16. Укажите количество основных зон интенсивности нагрузки:

- А) 8 зон
- Б) 10 зон
- В) 5 зон
- Г) 4 зоны
- Д) 2 зоны

Вопрос 17. Цель и продолжительность этапа углубленной подготовки в избранном виде спорта:

Ответ - Этап углубленной подготовки в избранном виде спорта. 2-3 года.
Совершенствование в технике избранного вида спорта. Воспитание специальных физических качеств. Повышение уровня функциональной подготовленности. Накопление соревновательного опыта в избранном виде спорта.

Вопрос 18. Сколько этапов включает процесс обучения двигательному действию:

- А) 1 этап.
- Б) 3 этап.
- В) 4 этап.
- Г) 2 этап.

Вопрос 19. Какие физические качества принято выделять в спортивной теории:

- А) Скорость, силу, гибкость.
- Б) Выносливость, гибкость, силу, реакцию.
- В) Общую выносливость, силовую выносливость, специальную выносливость.
- Г) Силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость.
- Д) Меткость, ловкость, скорость, силу.

Вопрос 20. Абсолютная сила это:

Ответ - Абсолютная сила - суммарная сила всех мышечных групп, участвующих в данном движении.

Вопрос 21. В чем заключается рекреативная функция физической культуры

Ответ - Рекреативная функция - использование средств оздоровительной физической культуры в обеспечении полноценного отдыха, восстановления физических и психических сил с учетом характера и специфики производственного утомления.

Вопрос 22. Какова сущность физической реабилитации:

Ответ - Физическая реабилитация — это использование с лечебной и профилактической целью физических упражнений и природных факторов в комплексном процессе восстановления здоровья, физического состояния и трудоспособности больных и инвалидов.

Вопрос 23. Соревнования, как метод воспитания представляют собой:

Ответ – Соревнования — это метод воспитания, который направлен на обеспечение условий для социального развития личности, формирования умений и навыков путем здорового соперничества в определенных видах коллективной деятельности.

Вопрос 24. Индивидуальный выбор вида спорта обусловлен:

- А) Условием проведения тренировок.
- Б) Территориальным расположением места проживания занимающихся.
- В) Привлекательностью спортивной формы в конкретном виде спорта.
- Г) Требованиями к регулярному медицинскому обследованию для допуска к тренировочному процессу.
- Д) Личными предпочтениями и состоянием здоровья занимающихся.

Вопрос 25. Физическая культура – это:

Ответ - Часть общей культуры, направленная на физическое совершенствование, сохранение и укрепление здоровья человека в процессе осознанной двигательной активности.

Вопрос 26. Здоровье – это (по определению ВОЗ):

Ответ - Полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.

Вопрос 27. Укажите способы регулирования физической нагрузки при проведении самостоятельных занятий:

Ответ – Чередование интервалов нагрузки и отдыха, изменение интенсивности выполнения упражнений, изменение объема нагрузки и продолжительности занятий.

Вопрос 28. Основными ошибками в питании современного человека являются:

Ответ – Высокая калорийность продуктов, большое количество рафинированных продуктов, недостаточное потребление фруктов и овощей, потребление продуктов с высоким содержанием веществ с индексом Е.

Вопрос 29. Применение физических упражнений в режиме трудового дня называется:

Ответ - Применение физических упражнений в режиме трудового дня называется производственной гимнастикой.

Вопрос 30. Оценка реакции организма на нагрузки при занятиях физической культурой определяется с помощью:

Ответ – Процедуры измерения ЧСС, методом «Пульсометрии».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. **Головина, В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура и спорт. История ФКиС: учеб. пособие / Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 96 с.
3. **Плаксына, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксына, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.

Б. Дополнительная литература

1. **Письменский, И. А.** Физическая культура: учебник для вузов / И. А. Письменский, Ю. Н. Аллянов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14056-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489224> (дата обращения: 28.06.2022).
2. **Конеева, Е. В.** Физическая культура: учебное пособие для вузов / Е. В. Конеева [и др.]; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 599 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12033-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494126> (дата обращения: 28.06.2022).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Научные и публицистические журналы:

- Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
- Адаптивная физическая культура. ISSN 1998-149X,
- Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
- Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
- Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
- Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
- Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
- «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
- «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

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

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим

доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2021)

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 2022 – 2024 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (общее число слайдов - 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число тем для задания ТИР – 40).

Для проведения лекционных занятий:

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

10. 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 01.01.2023г. составляет 1 716 234 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводятся в форме лекций и практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Перечень пособий.

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

Персональные компьютеры, позволяющие вести он-лайн трансляцию лекции. Локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; учебно-методический материал к разделам лекционного курса по дисциплине.

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

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен,	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее	бессрочно

		проводится закупочная процедура	прямого участия в образовательных процессах.	
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. 1.1. Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i>	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 1.

	- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - понятийным аппаратом дисциплины; - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
1.2. Основы организации физического воспитания.	<i>Знает:</i> - историю физической культуры и спорта; - становление и развитие видов спорта; <i>Умеет:</i> - находить истоки той или иной физической системы с целью использования упражнений с максимальным эффектом для организма; <i>Владеет:</i> - должным объемом теоретической базы по физической культуре для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 1. Баллы за тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).
Раздел 2 2.1. Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма.	<i>Знает:</i> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 2.
2.2. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья;	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 2. Баллы за

	<i>Умеет:</i> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).
Раздел 3. 3.1. Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и спорта и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности <i>Умеет:</i> - адекватно оценить влияние занятий физической культурой на собственный организм; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 3.
3.2. Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями.	<i>Знает:</i> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 3. Баллы за тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).

	комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Раздел 4. 4.1. Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.	<i>Знает:</i> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i> - 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; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 4.
4.2. Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической	Заключительный итоговый тест по материалу лекций дисциплины. Баллы за тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).

	подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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

« _____ »

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »
наименование ООП

Форма обучения: _____

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»

Проректор по учебной работе

_____ Ф.А. Колоколов

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2023

Программа составлена заведующим кафедрой физической химии О.А. Райтманом, ассистентом кафедры физической химии Н.Ю. Спицыным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии
«16» апреля 2023 г., протокол №11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направления подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **Физической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2 семестров.

Дисциплина «**Физическая химия**» относится к обязательной части дисциплин учебного плана (**Б1.О.13**). 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.

Задачи 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 и 5ом семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Физическая химия*» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

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	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	5	180	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	192	2,67	96	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Подготовка к лабораторным работам		48	1,33	24	1,33	24
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		48		24		24
Виды контроля:						
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			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	270	5	135	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	144	2,67	72	2,67	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	2,66	72	1,33	36	1,33	36
Подготовка к лабораторным работам		36	1,33	18	1,33	18
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		36		18		18
Виды контроля:						
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

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек- ции	Прак. зан.	Лаб. рабо- ты	Сам. рабо- та
1.	Раздел 1. Химическая термодинамика	84	18	18	8	18
1.1	Первый закон термодинамики	28	6	6	4	6
1.2	Второй закон термодинамики	28	6	6	-	6
1.3	Химическое равновесие	28	6	6	4	6
2.	Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах	19	4	4	6	10
2.1	Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем	9	2	2	-	5
2.2	Определение термодинамических функций процесса фазового перехода	9	2	2	6	5
3.	Раздел 3. Термодинамическая теория растворов	27	6	6	6	10
3.1	Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины	9	2	2	-	3
3.2	Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов	9	2	2	-	3
3.3	Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе	9	2	2	6	4
4.	Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	18	4	4	12	10
4.1	Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах	9	2	2	6	5
4.2	Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах	9	2	2	6	5
5.	Растворы электролитов	46	8	8	12	10
5.2	Растворы электролитов в статических условиях	16	4	4	-	4
5.3	Растворы электролитов в динамических условиях	30	4	4	12	6
6.	Электрохимические системы (цепи)	44	8	6	12	10
6.1	ЭДС и электродные потенциалы	22	4	3	6	5
6.2	Гальванические элементы	22	4	3	6	5
7.	Химическая кинетика	76	14	16	6	20
7.1	Формальная кинетика	42	6	10	6	10

7.2	Теории химической кинетики	17	4	3	-	5
7.3	Фотохимические и цепные реакции	17	4	3	-	5
8.	Катализ	16	2	2	4	8
	ИТОГО	288	64	64	64	96
	Экзамен	72				
	ИТОГО	360				

4.2. Содержание разделов дисциплины

4семестр

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. Теплоёмкость твердых веществ и жидкостей. Зависимость молярной изобарной теплоёмкости вещества от температуры, эмпирические уравнения (степенные ряды), их применимость. Закон кубов Дебая, правило Дюлонга и Пти. Средняя изобарная теплоёмкость вещества в интервале температур. Температурная зависимость приращения энтальпии вещества ($H_T - H_0$) при постоянном давлении с учётом фазовых переходов. 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. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме. Интегрирование уравнения Кирхгофа.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. 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. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка (третье начало термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики, уравнение Больцмана-Планка. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при различных температурах. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Температурная зависимость энергии Гиббса вещества с учётом фазовых переходов. Род фазового перехода (первый, второй). Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. 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). Химическое сродство. 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. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем (на примерах). Смещение химического равновесия при изменении общего давления ($T = \text{const}$) и при добавлении в систему инертного газа ($T = \text{const}$, $P = \text{const}$).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Вывод, анализ и интегрирование названных уравнений на примере уравнения изобары. 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. Вывод и анализ уравнения Клапейрона. Зависимость температуры плавления от внешнего давления, интегрирование уравнения Клапейрона для равновесия твердое тело - жидкость. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, вывод и интегрирование уравнения для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения. Определение координат тройной точки.

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. Эмпирическое правило Трутона.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Относительные парциальные молярные величины (парциальные молярные функции смешения). 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. Предельно разбавленные растворы, закон Генри. Уравнение химического потенциала для растворителя и растворенного вещества. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Стандартные состояния компонентов раствора. Симметричная и несимметричная системы сравнения. Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора. Термодинамические функции смешения для неидеальных растворов. Зависимость активности и коэффициента активности компонента от температуры и давления.

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. Вывод уравнения, связывающего понижение температуры начала отвердевания с концентрацией раствора. 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. Изоморфизм. Типы твердых растворов. 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.

5 семестр

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. Скорость и подвижность (абсолютная скорость движения) ионов. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Числа переноса ионов. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша). Применение теории сильных электролитов для объяснения электрофоретического и релаксационного эффектов снижения электропроводности. Влияние полей высокой напряженности и высокой частоты переменного тока на электропроводность растворов. Методики измерения электропроводности. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты, энтропии и энергии Гиббса процесса диссоциации, растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электрохимический потенциал, гальвани-потенциал. Обратимые электроды и обратимые электрохимические цепи (элементы). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Термодинамическая теория гальванических явлений. Вывод и анализ уравнения Нернста, выражающего зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов

электродной реакции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для электрохимических систем. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. 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. Диффузионный потенциал, механизм возникновения и методы его устранения (сведения к минимальной величине). Методика измерения ЭДС и электродных потенциалов. 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. Химические источники тока.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Термодинамическая возможность процесса и его практическая (кинетическая) осуществимость. Предмет и задачи химической кинетики. 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. Простые (элементарные) и сложные реакции. 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. Различие концентрационного и временного порядков. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые и параллельные реакции первого порядка. Дифференциальные уравнения, описывающие скорости этих реакций, их интегрирование. Кинетические кривые для каждого из реагирующих веществ. Последовательные реакции 1-го порядка. Система дифференциальных уравнений, описывающих кинетику последовательных реакций. Кинетические уравнения и кинетические кривые для всех участников реакции. Время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества от соотношения констант скоростей отдельных стадий последовательной реакции. Принцип лимитирующей стадии последовательной химической реакции. Стационарный режим протекания последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций, область применения. 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.

7.2. Теории химической кинетики

Теория активных (бинарных) соударений (ТАС). Скорость реакции как число столкновений активных молекул в единицу времени. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС, схема Линдемана. Истолкование причин изменения порядка мономолекулярной реакции при изменении давления.

Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Поверхность потенциальной энергии, координата реакции, путь реакции. Активированный комплекс и его свойства, истинная энергия активации. Скорость реакции – скорость распада активированного комплекса (скорость его прохождения через потенциальный барьер). Квазитермодинамическая форма уравнения ТПС, энтальпия и энтропия активации, трансмиссионный коэффициент. Связь энтальпии активации с эффективной (экспериментальной) энергией активации.

7.3. Фотохимические и цепные реакции

Фотохимические реакции, первичные и вторичные фотохимические процессы. Фотодиссоциация и фотолиз. Фотофизические (деактивационные) процессы при поглощении излучения. Законы фотохимии: Гротгуса-Дрепера и Эйнштейна-Штарка. Квантовый выход. Кинетика процессов, происходящих с участием фотовозбужденных молекул. Сенсibilизаторы, Сенсibilизированные фотохимические реакции. Основные различия реакций с фотохимическим и термическим инициированием. Фотохимические процессы в атмосфере, фотосинтез.

Цепные реакции. Примеры реакций, протекающих по цепному механизму. Особенности и основные стадии цепных реакций. Механизмы зарождения, развития и обрыва цепей. Линейный и квадратичный обрыв цепей. Звено цепи, длина цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Кинетика неразветвлённых цепных реакций. Стадии разветвленной цепной реакции. Вероятность обрыва и разветвления цепи. Развитие разветвленных цепных реакций во времени, стационарный и нестационарный режимы течения реакции. Предельные явления в разветвлённых реакциях. Нижний и верхний пределы воспламенения (взрыва) цепной реакции. Полуостров воспламенения.

Раздел 8. Катализ

Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Селективность действия катализатора. Каталитическая активность, удельная каталитическая активность. Гомогенный катализ.

Слитный и раздельный механизмы каталитических реакций, энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Эффективная константа скорости реакции, катализируемой веществами с кислотно-основными свойствами. Каталитические константы скорости реакции. Гетерогенный катализ. Скорость гетерогенно-каталитической реакции. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Роль адсорбции в гетерогенном процессе. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, не лимитируемых диффузией. Отравление катализаторов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	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	+							+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:										
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
17	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования;	+	+	+	+	+	+	+	+

18	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме **64** акад. ч. (по 32 акад. ч. в семестре).

№ 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 $V=\text{const}$ и $P=\text{const}$ и теплоты фазовых превращений при 298 К.	2
3.	1	Расчет тепловых эффектов реакций, теплоты образования и теплоты фазовых переходов при заданной температуре с использованием справочных данных.	2
4.	1	Расчет абсолютной энтропии вещества при заданной температуре. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при заданной температуре.	2
5.	1	Расчет ΔG^0 и ΔA^0 для химических процессов.	2
6.	1	Итоговое занятие по темам: «Первый и второй законы термодинамики».	2
7.	1	Расчет эмпирической константы химического равновесия из экспериментальных данных о равновесных давлениях и концентрациях реагентов.	2
8.	1	Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции при $P=\text{const}$, $T=\text{const}$ на основании уравнения изотермы Вант-Гоффа. Вычисление константы равновесия химической реакции.	2
9.	1	Определение термодинамических характеристик химической реакции (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) из экспериментальной зависимости константы равновесия от температуры.	2
10.	2	Расчет давления насыщенного пара и теплоты испарения (возгонки) при заданной температуре на основании справочных данных о температурах кипения (возгонки) веществ при давлении ниже атмосферного. Нахождение координат тройной точки по температурной зависимости давления	2

		насыщенного пара вещества.	
11.	2	Расчет температуры плавления вещества при заданном внешнем давлении (в приближении линейной зависимости температуры плавления от давления). Вычисление термодинамических функций фазовых превращений (ΔH , ΔU , ΔS , ΔA , ΔG) на основании экспериментальных зависимостей давления насыщенного пара от температуры.	2
12.	3	Определение парциальных молярных величин компонентов раствора из экспериментальных зависимостей экстенсивного свойства раствора от концентрации.	2
13.	3	Расчет изменения объема, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса при образовании бинарного идеального раствора. Закон Рауля. Расчет термодинамических функций смешения для реальных растворов при заданной температуре. Расчет активностей, коэффициентов активности и относительного химического потенциала компонентов раствора по экспериментальной зависимости давления насыщенного пара от концентрации для стандартного состояния "чистое вещество"	2
14.	3	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.	2
15.	4	Правило фаз Гиббса, расчет числа степеней свободы в заданной фазовой области. Правило рычага, его применение для определения количества равновесных фаз. Вычисление количества компонента, которое необходимо добавить к системе заданного состава, для перевода ее в новое состояние с другим содержанием компонентов.	2
16.	4	Применение правила фаз Гиббса к анализу диаграмм плавкости изоморфно и неизоморфно кристаллизующихся веществ с одной эвтектикой, с образованием устойчивого соединения (неустойчивого соединения, с ограниченной	2

		растворимости компонентов в твердом состоянии), анализ.	
17.	5	Сильные и слабые электролиты. Определение степени диссоциации на основании величины константы диссоциации. Изменение степени и константы диссоциации при добавлении в раствор сильного электролита с общим ионом. Расчет термодинамических параметров процесса диссоциации на основе температурной зависимости константы диссоциации. Расчет pH для растворов сильных и слабых электролитов.	2
18.	5	Связь активности электролита со средними ионными активностями и средними ионными коэффициентами активности. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Расчет активностей, средних ионных активностей и средних ионных коэффициентов активности. Определение pH растворов сильных электролитов.	2
19.	5	Произведение растворимости. Расчет растворимости малорастворимых солей. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых соединений.	2
20.	5	Расчет электропроводности растворов электролитов при бесконечном разведении на основании значений предельных молярных электрических проводимостей ионов и из экспериментальных данных по электропроводности растворов различной концентрации. Подвижности (абсолютные скорости движения) и числа переноса ионов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты диссоциации, растворимости труднорастворимых соединений на основании измерений электропроводности.	2
21.	6	Условная запись электрода, гальванического элемента. Правильно разомкнутый гальванический элемент. Определение знаков электродов гальванического элемента и направления протекания электродного процесса. Запись уравнения реакции, протекающей в гальваническом элементе, определение ее направления.	2
22.	6	Уравнение Нернста для различных электродов и гальванического элемента. Расчет ЭДС	2

		химических и концентрационных гальванических элементов.	
23.	6	Определение констант равновесия, термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе. Расчет раствора, активностей и коэффициентов активности, произведения растворимости.	2
24.	7	Расчет константы скорости реакции на основании экспериментальных данных об изменении свойства системы во времени	2
25.	7	Определение порядка реакции, константы скорости и времени полупревращения на основе данных кинетических измерений. Расчет глубины протекания реакции к указанному моменту времени.	2
26.	7	Расчет констант скоростей и текущих концентраций для обратимых, параллельных и последовательных реакций первого порядка.	2
27.	7	Метод стационарных концентраций, его практическое использование при составлении кинетических уравнений.	2
28.	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.	2
29.	7	Теория активных (бинарных) соударений. Подсчет общего числа столкновений реагирующих молекул в единицу времени в единице объема. Нахождение доли активных молекул. Расчет константы скорости, предэкспоненциального множителя (фактора соударений) и стерического множителя на основании уравнений теории.	2
30.	7	Вычисление квантового выхода и количества прореагировавшего вещества для фотохимической реакции.	2
31.	7	Составление кинетических уравнений для неразветвленных цепных реакций. Связь эффективной константы скорости цепной реакции с константами скоростей отдельных стадий. Расчет длины цепи реакции.	2
32.	8	Общие закономерности каталитических реакций. Снижение энергии активации – главная причина	2

		увеличения скорости каталитической реакции. Слитный и раздельный механизмы каталитического взаимодействия, составление кинетических уравнений.	

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Физическая химия*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в каждом семестре составляет **9** баллов (максимально по **1,5** 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 (модули)	Наименование лабораторных работ
1	1	Определение средней теплоемкости твердых и жидких веществ методом смешения
2	1	Определение химического равновесия в гетерогенных системах (исследование карбонатов)
3	2	Определение давления насыщенного пара индивидуальных жидкостей динамическим методом (методом точек кипения)
4	3	Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом
5	4	Изучение равновесий "жидкость-пар" в двойных жидких системах
6	4	Изучение кристаллизации из раствора при низких температурах
7	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов слабых электролитов от концентрации
8	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации
9	6	Измерение Э.Д.С. химического элемента Якоби-Даниэля. Определение электродных потенциалов
10	6	Определение термодинамических функций реакций, протекающих в окислительно-восстановительных элементах
11	7	Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом
12	7	Изучение скорости реакции йодирования ацетона

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 *экзамена* и 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 ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 51 балл), лабораторного практикума (максимальная оценка 9 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 4 семестре и 4 контрольные работы в 5 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в 4 и 5 семестрах составляет по 51 балл.

Первая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: первое и второе начало термодинамики.

Вторая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: химическое равновесие и фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Третья контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: растворы неэлектролитов, коллигативные свойства растворов.

Четвертая контрольная работа (первая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: растворы электролитов.

Пятая контрольная работа (вторая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: электрохимические системы (цепи).

Шестая контрольная работа (третья в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: формальная кинетика.

Седьмая контрольная работа (четвертая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: теории химической кинетики, фотохимические и цепные реакции.

Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ

Оценка, балл	2,5	3	3	2,5	3	3	17

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.

2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м³. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?

3. Температурная зависимость теплоты образования UPb₃ по реакции:
 $U_{(тв)} + 3Pb_{(ж)} = UPb_{3(тв)}$ выражается уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3$$

Рассчитайте $\Delta_r C_p^\circ$ для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г СО при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции $C_4H_{10} = C_4H_6 + 2H_2$, 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	2	3	3	2	3	4	17

1. Какие факторы влияют на константы равновесия K_p и K_c , если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехоксида азота протекает по уравнению: $N_2O_4 = 2NO_2$. При 298 К и $P = 1,0 \cdot 10^5$ Па N_2O_4 диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении $0,5 \cdot 10^5$ Па.

3. Определите направление протекания реакции $CH_4 + H_2O_{(г)} = CO + 3H_2$ при 1000 К:

а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов:

$P(CH_4) = 0,203$ атм,

$P(H_2O) = 1,013$ атм,

$P(CO) = 10,13$ атм,

$P(H_2) = 2,026$ атм.

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па в точке плавления ($-38,87$ °С) жидкая ртуть имеет плотность $13,69$ г/см³, а твердая – $14,19$ г/см³. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении $3 \cdot 10^8$ 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	17

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

- а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора: $P_i = P_i^{\circ}x_i$;
- б) объем смешения $\Delta V_{\text{см}} = 0$;
- в) энтропия смешения $\Delta S_{\text{см}} = 0$;
- г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{\text{см}} = 0$;
- д) теплота смешения $\Delta H_{\text{см}} = 0$.

3. Температура плавления фенола равна 40°C. Раствор, содержащий 0,172 г ацетанилида ($\text{C}_8\text{H}_9\text{ON}$) в 12,54 г фенола, отвердевает при 39,25°C. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, молярная 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	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

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°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

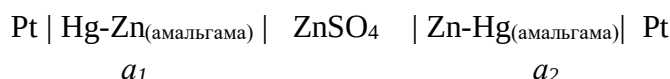
5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы 0,1М уксусной кислоты и 0,05М гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?).

Пример задания по контрольной работе №5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?

2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgBr.

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl AgCl Ag	0,005	ZnSO ₄ Zn	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{PbCl}_2 + 2\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Пример задания по контрольной работе №6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

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 $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$, а при $630\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.

5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и HCHO , взаимодействующих по уравнению $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCHO} = \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

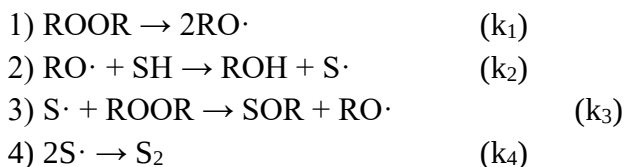
Пример задания по контрольной работе №7

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	9

1. Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.

2. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

3. Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида $-\frac{d[\text{ROOR}]}{dt}$.

4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при $285\text{ }^{\circ}\text{C}$ равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ c}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен, 5 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен (4 семестр)* – 40 баллов, за *экзамен (5 семестр)* – 40 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

4 семестр

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Первый закон термодинамики, формулировки и математическое выражение. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики применительно к изотермическому, изобарному и изохорному процессам.
2. Теплоемкость идеального газа. Изохорная и изобарная молярные теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры и агрегатного состояния вещества.
3. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты сгорания и образования. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций. Проиллюстрируйте на произвольном примере.
4. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее основные свойства. Вывод выражения для полного дифференциала энтропии. Расчет изменения энтропии в процессах с участием идеального газа. Зависимость энтропии от параметров состояния. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов.
6. Зависимость энтропии вещества от температуры. Изобразите схематически график этой зависимости в температурном интервале, включающем в себя температуры плавления и кипения вещества. Графический и аналитический расчет абсолютной энтропии.
7. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики. Математическое выражение 2-го закона термодинамики в изолированной системе. Изобразите характер изменения энтропии в самопроизвольном процессе, протекающем в изолированной системе.
8. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца, свойства.
9. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гиббса. Зависимость энергии Гиббса от давления и температуры.
10. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гельмгольца. Зависимость энергии Гельмгольца от температуры и объема.
11. Равновесный выход химической реакции. Выразите в общем виде константу равновесия K_p для реакции через равновесное количество молей аммиака, равное x , и общее давление в системе P , если для проведения реакции исходные вещества взяты в стехиометрических количествах.
12. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Методы расчета константы равновесия при $T \neq 298\text{ K}$.
13. Влияние общего давления и примеси инертного газа на равновесный выход продуктов реакции. Рассмотрите на произвольном примере газофазной реакции.

14. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения. Приведите пример химической реакции, для которой константа равновесия возрастает (убывает) с увеличением температуры.
15. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах. Примеры выражения константы химического равновесия для гетерогенных реакций. Влияние давления и добавок инертного газа на сдвиг химического равновесия.
16. Определение среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании экспериментальных данных о зависимости константы равновесия от температуры. Аналитические и графические методы.
17. Фазовые переходы первого рода. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, независимый компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы, описание кривых и характерных точек диаграммы. Применение правила фаз к диаграмме. Какое максимальное число фаз может находиться в равновесии в однокомпонентной системе?
18. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния с тройной точкой. Описание кривых и характерных точек на диаграмме. Правило фаз Гиббса.
19. Интегральные формы уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Приведите уравнения, выражающие зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры при условиях: а) $\Delta H \neq f(T)$, б) $\Delta c = \Delta a + \Delta b T$. Какому из приведенных выше условий отвечает линейная зависимость в координатах $\ln P = f(1/T)$? Пар считать идеальным газом.
20. Дайте определение температуры кипения жидкости. Зависимость теплоты испарения от температуры. Графическое представление указанной зависимости. Укажите область температур, для которой можно пренебречь влиянием температуры на теплоту испарения.
21. Диаграммы кипения бинарных систем с полной взаимной растворимостью компонентов. Законы Гиббса-Коновалова. Применение правила фаз к исследованию диаграмм кипения.
22. Равновесие “жидкость-пар” в двухкомпонентных системах. Диаграммы “давление-состав”, “температура-состав”, “состав пара-состав жидкости” для систем с положительными отклонениями от закона Рауля.
23. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы А-В характеризуется минимумом на кривой «температура-состав». Компонент А является менее летучим, чем вещество В. Описание линий и полей диаграммы. Укажите составы дистиллята и кубового остатка при ректификации жидкой смеси, с большим (меньшим) содержанием компонента А по сравнению с азеотропной смесью.
24. Основы разделения жидких бинарных смесей перегонкой и ректификацией. Возможно ли двухкомпонентную систему, характеризующуюся наличием азеотропа (состав не совпадает с азеотропным), разделить на чистые компоненты? Приведите пояснение.
25. Парциальные молярные свойства (величины) компонентов раствора. Связь парциальных молярных свойств с общим свойством и составом системы. Уравнения Гиббса-Дюгема.
26. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения. Уравнения для расчета энергии Гиббса и энтальпии смешения при образовании идеальных растворов из чистых

компонентов. Приведите примеры систем, представляющих практически идеальный раствор в жидкой фазе.

27. Активность, коэффициент активности компонента раствора. Экспериментальное определение коэффициента активности компонента раствора по величине давления его насыщенного пара.
28. Предельно разбавленные растворы. Законы Рауля и Генри, их применимость для описания зависимости давления насыщенного пара от состава раствора. Уравнения для химического потенциала растворителя и растворенного вещества.
29. Осмос, осмотическое давление. Причины, вызывающие переход растворителя через полупроницаемую перегородку. Уравнение, связывающее осмотическое давление с концентрацией раствора. Определения молярной массы растворенного вещества по данным измерения осмотического давления.
30. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молярной массы растворенного вещества.

5 семестр

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 5, 6, 7 и 8 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
2. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности. В каких опытах подтверждается наличие или отсутствие этих эффектов торможения?
3. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
4. Ионная сила раствора. Влияние посторонних электролитов на средний ионный коэффициент активности данного сильного электролита. Правило ионной силы раствора Льюиса-Рендала, область его применимости.
5. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения.
6. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.
7. Растворы слабых электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1.
8. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов. Зависимость электропроводности растворов слабых электролитов от концентрации.

9. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации и природы растворителя.
10. Приведите аналитические выражения двух законов Кольрауша: уравнения квадратного корня, $\Lambda = f(\sqrt{c})$, и закона независимого движения ионов. Для каких электролитов (слабых или сильных) и при каких условиях справедливы эти выражения?
11. Классификация гальванических элементов. Химические гальванические элементы, понятие и примеры.
12. Нормальный элемент Вестона: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста, области его применения.
13. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
14. Зависимость ЭДС от активностей участников электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Вывод и анализ уравнения Нернста.
15. Элемент Даниэля-Якоби: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста.
16. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
17. Классификация электродов. Газовые электроды определение, примеры. Вывод и анализ уравнений, выражающих зависимость потенциала водородного и хлорного электродов от активности ионов и давления газа. Схема и область применения водородного электрода.
18. Классификация электродов. Электроды второго рода, определение примеры. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста для выбранного электрода.
19. Влияние концентрации потенциалопределяющих ионов, pH и ионной силы раствора на потенциал электрода. Каломельный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
20. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды: определение, примеры, электродные полуреакции. Вывод и анализ уравнения Нернста для электродов данного типа.
21. Хингидронный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
22. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 0-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
23. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
24. Необратимые гомогенные реакции 2-го порядка с равными начальными концентрациями реагентов. Вывод интегральной формы кинетического уравнения. Кинетическая кривая, уравнение кинетической кривой. Приведите дифференциальную

и интегральную формы (без вывода) кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка « $A + B \rightarrow \text{продукты}$ », протекающей при постоянных температуре и объеме, если концентрации реагирующих веществ A и B в момент начала реакции не равны друг другу.

25. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 3-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
26. Параллельные реакции первого порядка. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ с константами скорости k_1 и k_2 соответственно. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих параллельных реакций. Как меняется соотношение между концентрациями продуктов реакции по мере ее протекания.
27. Принцип независимости протекания элементарных реакций. Обратимые реакции первого порядка, система дифференциальных уравнений, описывающих скорости элементарных стадий и процесса в целом. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих реакций. Возможные виды кинетических кривых для исходного вещества и продукта реакции в зависимости от соотношения констант скорости прямой и обратной реакций.
28. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
29. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации и предэкспоненциального множителя. Получите выражение, устанавливающее связь коэффициента Вант-Гоффа с эффективной энергией активации химической реакции.
30. Изложите основные положения и этапы вывода кинетического уравнения теории активных (бинарных) соударений (ТАС). Приведите основное уравнение теории для случая взаимодействия одинаковых молекул и назовите входящие в него величины.
31. Константа скорости бимолекулярной реакции, предэкспоненциальный множитель (фактор соударений), энергия активации. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение теории.
32. Изложите основные положения теории переходного состояния, сопровождая их соответствующей кинетической схемой. Определите смысл понятий «активированный комплекс», «координата реакции», «истинная энергия активации», в терминах теории переходного состояния.
33. Кинетика мономолекулярных реакций в рамках теории активных соударений. Схема Линдемана. Поясните, при каких условиях реакция разложения в газовой фазе при термическом механизме активации протекает по первому порядку, а при каких – по второму.

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

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «**Физическая химия**» проводится в 4 и 5 семестрах и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 (в 4 семестре) и по разделам 5, 6, 7 и 8 (в 5 семестре) рабочей программы дисциплины.

Билет для **экзамена** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена в 4 семестре**:

«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии _____ О.А. Райтман (Подпись) «_____» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра физической химии
	05.03.06 Экология и природопользование
	Физическая химия

Билет № 1

1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса.
2. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения.
3. Представьте графическую зависимость константы равновесия экзотермической химической реакции от температуры в координатах $\ln K_a = f(1/T)$. Поясните, как на основе указанной зависимости рассчитать средний тепловой эффект химической реакции.
4. 77 граммов четыреххлористого углерода испаряются при нормальной температуре кипения, а затем изотермически расширяются до давления в 2 раза ниже начального. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в данном процессе.

Пример билета для **экзамена в 5 семестре**:

«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

_____ <i>О.А. Райтман</i> (Подпись) «_____» _____ 20__ г.	Кафедра физической химии
	05.03.06 Экология и природопользование
	Физическая химия
Билет № 1 - Односторонние реакции нулевого порядка. Вывод уравнения для расчета константы скорости реакции. Определение константы скорости из экспериментальных данных (графический метод). Период полупревращения. - Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость коэффициента активности иона от ионной силы раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля. - Хлоридсеребряный электрод. Вывод уравнения Нернста для расчёта его потенциала. Область применения хлоридсеребряного электрода. - Сосуд, объемом 200 см^3, содержащий водород и хлор, подвергли действию видимого света с длиной волны $\lambda = 420\text{ нм}$ при $t = 25^\circ\text{C}$. Интенсивность поглощения света $I = 2,0 \cdot 10^{-6}\text{ Дж/с}$. При облучении реакционной в течение полутора минут парциальное давление водорода снизилось со 150 до 100 мм Hg. Определите квантовый выход реакции синтеза хлористого водорода.	

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-fizicheskoy-himii/>
2. Журнал «Химическая физика»
<http://j.chph.ru>
3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»
<http://sciencejournals.ru/journal/toht/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
- Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. <https://arxiv.org/>
- Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения дисциплины:

- видеозаписи интерактивных лекций – 32;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 320);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 850).

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. 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 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

11. 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.

11.1. 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.

Учебные лаборатория физико-химических методов анализа, лаборатория электрохимии, лаборатория спектрохимии, лаборатория термохимии и лаборатория кинетики оснащены необходимой лабораторной мебелью и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы): термостаты, плитки электрические, поляриметры, дифрактометр, эбуллиоскоп, криостаты, кондуктометры, рН-метры, бани водяные с подогревом, фотоколориметры, термометры термометры Бекмана, магнитные мешалки, стабилизатор напряжения, вольтметры, весы электронные, насосы вакуумные, манометр ртутный. рН-метр –милливольтметр рН-420, аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», весы порционные AND HT-500, ионометр И-510, комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и детектором по теплопроводности «Хроматэк-Кристалл 5000», мешалка лабораторная верхнеприводная STEGLER MB-6, мешалка магнитная STEGLER YS подогревом, мешалка магнитная Таглер ММ - 135 бе– подогрева TAGLER, одноступенчатый вакуумный насос STEGLER 2VP-2,

спектрофотометр однолучевой СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока сканирующий, столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 STEGLER, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) STEGLER, титратор потенциометрический автоматический АТП-02, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202 ОАО «Смоленское СКТБ СПУ».

11.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт №62-64ЭА/2013	5	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	5	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химическая термодинамика	<i>Знает:</i> – 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; <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – 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 и №2 Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i>
Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах	<i>Знает:</i> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. <i>Умеет:</i>	Оценка за контрольную работу №2

	– 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. <i>Владеет:</i> – 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 <i>экзамен в 4 семестре</i>
Раздел 5. Термодинамическая теория растворов	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – 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 Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i>

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i>
Раздел 5. Растворы электролитов	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач.	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)	<i>Знает:</i> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – теорию гальванических явлений. <i>Умеет:</i> – 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. <i>Владеет:</i> – 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 Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>

Раздел 7. Химическая кинетика	<i>Знает:</i> – 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. <i>Умеет:</i> – 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. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. <i>Владеет:</i> – 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.	Оценка за контрольные работы №6 и №7 Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>

Раздел 8. Катализ	<i>Знает:</i> – 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; – основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора. <i>Умеет:</i> – 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. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. <i>Владеет:</i> – 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.	Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>

13. 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 высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
05.03.06. «Экология и природопользование»
 Форма обучения: **очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
3		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
4		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»

Проректор по учебной работе



Ф.А. Колоколов

» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЛОСОФИЯ»

Направление подготовки: 05.03.06 – Экология и природопользование
Профиль подготовки: Современные технологии природопользования
для устойчивого развития

Квалификация «бакалавр»

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 19 » июня 2023 г.

Председатель

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

Москва 2023 г.

Программа составлена:

д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;

ст.преподавателем кафедры философии Корпачевым П.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«31» _____ мая _____ 2023 г., протокол №_8_

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование, с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.03) и рассчитана на изучение в течение одного семестра 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.

Дисциплина «Философия» читается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации;

		осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; УК-3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе; УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; УК-5.3. Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате освоения дисциплины студент бакалавриата 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, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, 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 и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа (КР):	0,89	32	24
Лекции (Лек)	0,44	16	12

Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	0,11	4	3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,11	4	3
Вид контроля:	Экзамен		
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Курс «Философии» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего часов	Лек-ции	Практ. занятия	Самост. работа	Экза-мен
1	История философии	22	10	10	2	
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	4	2	2	-	
1.2	Раздел 1. Основные философские школы					
1.2.1	Античная философия	4	2	2	-	
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	-	-	-	-	
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	4	2	2	-	
1.2.4	Немецкая классическая философия	4	2	2	-	
1.2.5	Русская философия	1	-	-	1	
1.2.6	Основы марксистской философии	1	-	-	1	
1.2.7	Основные направления современной философии	4	2	2	-	
2	Философия: основные проблемы	14	6	6	2	
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия	4	2	2	-	
2.2	Раздел 3. Философские концепции сознания и познания	5	2	2	1	
2.3	Раздел 4. Проблемы человека в философии	5	2	2	1	
2.4	Раздел 5. Философия истории и общества	-	-	-	-	
	Подготовка к экзаменам	36				36

	Всего часов	72	16	16	4	36

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. Связь историко-философских концепций с современными проблемами межкультурного взаимодействия.

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. Тожество 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 категорический 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.).

Социокультурные особенности и традиции русского народа.

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 (товарный фетишизм). 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 неотрейдизм. 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, «экономия 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. Проблемы разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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. Гражданское общество и правовое государство. Философские способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.

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.	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;		+	+	+	+	+
	Уметь						
3	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни			+	+	+	+
4	грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал		+			+	+
5	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач					+	+
	Владеть						
6	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления		+	+	+	+	+
7	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины			+	+	+	+
8	философскими методами анализа различных проблем,				+	+	+
9	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира			+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения						
10	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;	+		+		

		УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; УК-3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач					
1	УК-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем;	+	+	+	+	
1		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

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
2	1.2.1	Античная философия	2
3	1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
4	1.2.4	Немецкая классическая философия	2
5	1.2.7	Основные направления современной философии	2
6	2.1	Философские концепции бытия	2
7	2.2	Философские концепции сознания и познания	2
8	2.3	Проблемы человека в философии	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных, домашних работ 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 и эссе;
- 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 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка – 40 баллов), реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

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 (1 контрольная работа по первому разделу, 2 контрольная работа – по разделам 2-3, 3 контрольная работа – по разделам 4-5). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. 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 выражение, 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 «Мысль, 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

Разделы 2-3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. 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

Вариант 2

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

Разделы 4-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. 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 большой обезьяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?
6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предопределенностями. О каких предопределенностях будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?
7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.
8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?
9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?
10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?
11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?
12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?

13. Что такое аксиология?
14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?
15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?
16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?
17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?
18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?
20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.
21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?
22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?
23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?
24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?
25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.
26. Возможна ли наука об обществе?
27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?
28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?
29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?
30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?
31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?
32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?
33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?
34. Назовите основные признаки информационного общества?
35. Какие проблемы современности являются глобальными?
36. Каковы основные признаки государства?
37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?
38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?
40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42. Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?

48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

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

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины и включает 2 вопроса.

Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии.
2. Предмет философии, его специфика. Основные вопросы философии.
3. Понятие мировоззрения и его структура. Соотношение философии и мировоззрения.
4. Философия и: наука, политика, искусство, религия.
5. Античная философия: милетская школа, Гераклит.
6. Античная философия: элеаты (Парменид, Зенон).
7. Античная философия: Пифагор и его школа.
8. Античная атомистика, ее значение для науки.
9. Философия софистов. Сократ.
10. Объективный идеализм Платона.
11. Философия Аристотеля.
12. Эллинистически-римская философия.
13. Основные этапы и проблемы философии Средних веков.
14. Основные проблемы философии эпохи Возрождения.
15. Эмпиризм и рационализм в философии Нового времени: Ф. Бэкон и Р. Декарт.
- 16.. Учение о субстанции: Декарт, Спиноза.
17. Сенсуализм Дж. Локка.
- 18.. Субъективный идеализм Дж. Беркли и Д. Юма.
19. Социально-политическая философия Нового времени. Концепции государства, права, демократии.
20. Г.-В. Лейбниц и идеология Просвещения.
21. Проблемы гносеологии, этики и эстетики в философии И. Канта. Диалектика Канта.
22. Философия И.Г. Фихте.
23. Натурфилософия Шеллинга.
24. Система и метод в философии Гегеля.
25. Антропологический материализм Л. Фейербаха.
26. Спор западников и славянофилов и его историческое значение.
27. Русский религиозный идеализм. В.С. Соловьев.
28. Русский космизм.
29. Принципы марксистской философии.
30. Иррационалистические школы в философии конца XIX– начала XX вв.
31. Экзистенциализм.
32. Фрейдизм и неофрейдизм.
33. Позитивизм и его эволюция.
34. Основные проблемы философии постмодернизма.
35. Религиозная философия XX века.
36. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.
37. Понятие субстанции и материи в современной науке и философии.
38. Основные философские направления: материализм и идеализм.
39. Взаимосвязь материи и движения. Движение и покой.
40. Формы движения материи и их взаимосвязь.

41. Движение и развитие. Диалектика как теория развития.
42. Детерминизм и индетерминизм в философии и науке. Вероятностная картина мира.
- 43.. Концепции пространства и времени в истории философии и науки.
44. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.
45. Социальные и культурные основания формирования сознания. Роль труда в происхождении сознания.
46. Сознание и язык. Функции языка в обществе.
- 47 Материальное и идеальное. Мозг и сознание.
48. Структура сознания. Сознание и бессознательное.
49. Сознание и самосознание. Образ «Я».
50. Проблема познания в истории философии: скептицизм, агностицизм, сенсуализм, рационализм.
51. Структура познания: диалектика чувственного и рационального. Эмпирическое и теоретическое
52. Основные концепции истины. Диалектика истины.
53. Структура научного знания; его методы и формы. Критерии научности.
54. Философские проблемы антропосоциогенеза.
55. Человек как предмет философского анализа в истории философии.
56. Проблема биологического и социального в человеке. Современная социобиология.
57. Человек, индивид, личность. Свобода и ответственность личности.
58. Место и роль эстетических, нравственных и религиозных ценностей в жизни человека.
59. Смысл жизни. Жизнь, смерть, бессмертие.
60. Природа и общество. Географический детерминизм, его истоки и эволюция.
61. Необходимость и свобода в историческом процессе. Роль личности в истории.
62. Циклические концепции исторического процесса (О. Шпенглер, Н. Я. Данилевский, А. Тойнби, Л. Н. Гумилев и др.).
63. Прогрессистская модель развития общества. Критерии и формулы прогресса.
64. Марксистская модель общества и истории.
65. Технологический детерминизм. Теория информационного общества.
66. Глобальные проблемы современности.
67. Социальная система общества. Социальные общности и группы.
68. Учение о государстве. Политика и власть. Государство и партии.
69. Гражданское общество и правовое государство.
70. Проблема толерантности в современном обществе.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр)

Экзамен по дисциплине «Философия» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета

«Утверждаю» зав. кафедрой философии Н.М. Черемных (Подпись) (И. О. Фамилия) «_31_»_05_2023_г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра философии
	Код и наименование направления подготовки: 18.03.01 – Химическая технология

	Наименование дисциплины: Философия
Билет № 1	
Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.	

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Черемных Н.М., Мартиросян А.А., Корпачев П.А. Философия для технических вузов. Методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. 76 с.
2. 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.
3. 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. 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.
2. Алейник Р.М. Проблема человека в философии. Проблема ценностей в философии. Учебное пособие. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 63 с.
3. Алейник Р.М. Современная западная философия (вторая половина XX в.). Учебное пособие. М., РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002. 100 с.
4. Голубинцев В.О., Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 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. Черемных Н.М., Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А. Философия. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 88 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

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.

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 0869-6ПХ

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видео- и тексты лекций, размещенных на платформе Moodle (общее число лекций 15);
- 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);

10. 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 01.01.2023 составляет 1 727 628 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.

11. 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.

11.1. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

		сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Реквизиты договора – Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г. Сумма договора – 569396-06 С 26.09.2022 г. по 25.09.2023 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
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	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2023/33.03-Л-3.1-5800/2022 от 03.02.2023 г. Сумма договора 592 010 С 03.02.2023 г. по 31.12.2023 г. Ссылка на сайт –	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

		http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
8	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор № эбс/33.02-Р-3.1-6158/2023 от 24.04.2023 г. Сумма договора 351 500 С 24.04.2023 г. по 23.04.2024 г. Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

11.2. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанц. использ-я
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет

	Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath		продукта)		

12. 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, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, 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	Оценка за контрольную работу № 1 (10 баллов)
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 проблемы современной жизни; владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления;	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов)

	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	
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, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов)
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,	Оценка за контрольную работу № 3 (по разделам 4) (20 баллов)

	анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; 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 методами анализа различных проблем, 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, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; 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 методами анализа	Оценка за реферат (20 баллов) Оценка за экзамен

	различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.	

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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»

Основной образовательной программы 05.03.06 – «Экология и природопользование» 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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологический менеджмент»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена» к.т.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование по профилю подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Экологический менеджмент»** относится к вариативной части дисциплин по выбору.

Основная **цель изучения дисциплины** – усвоение будущими бакалаврами теоретических знаний о системах экологического менеджмента и формирование умений применять конкретные методы разработки, внедрения и оценки функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента с целью повышения эффективности и результативности производственной деятельности.

Задачи дисциплины:

- раскрыть основные понятия экологического менеджмента;
- познакомить с особенностями современных систем менеджмента (экологического, энергетического менеджмента), требования к которым устанавливаются Международной организацией по стандартизации и национальным органом по стандартизации;
- познакомить с методами оценки результативности современных систем менеджмента;
- сформировать практические навыки разработки, внедрения и оценки функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента в различных организациях.

Дисциплина **«Экологический менеджмент»** базируется на естественнонаучном знании и комплексе управленческих и социально-экономических дисциплин. Основными дисциплинами базовой части образовательной программы, тесно связанными с дисциплиной **«Экологический менеджмент»**, являются **«Основы менеджмента и маркетинга»**, **«Природопользование и стратегии устойчивого развития»**, **«Основы экологического нормирования»**, **«География и рациональное природопользование»** и **«Экологический мониторинг»**.

В соответствии с целью, структура дисциплины строится на изучении систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента как рыночных инструментов повышения экологической и энергетической эффективности организации. Особое внимание уделяется гармонизации и интегрированию современных систем менеджмента на предприятиях и в организациях.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. Дисциплина **«Экологический менеджмент»** читается в 7 семестре.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.3

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде

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: Организационно-управленческий				
Организационное сопровождение деятельности и обеспечение экологической информацией органов управления в сфере охраны окружающей среды	Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.	ПК-4. Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	ПК-4.1. Знать принципы работы с управленческой документацией, законы, нормы и правила административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 («Географ Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности»), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
			ПК-4.3. Владеть навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- терминологию в области экологического менеджмента;
- историю появления подходов и развития стандартов экологического менеджмента;
- основные элементы системы экологического менеджмента;
- основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента;
- принципы экологического аудита;

уметь:

- находить и анализировать экологическую информацию, необходимую для анализа внешней среды предприятия;
- выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду;
- формулировать экологическую политику и оценивать политики организаций различного профиля;
- формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности;
- формировать элементы программы в системе экологического менеджмента;
- разрабатывать процедуры в СЭМ
- планировать экологическое обследование и аудит предприятия;
- анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации;

владеть:

- основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций;
- методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности;
- приемами принятия решений о внедрении НДТ, требования к применению которых установлены для различных отраслей экономической деятельности в Российской Федерации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,7	75,6	
Контактная самостоятельная работа	0,4	0,4	0,3
Виды контроля:	1	36	27
Подготовка к экзамену	35,6	35,6	26,7
Вид итогового контроля	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Современные системы экологического менеджмента: вводная часть	20	6	-	-	14
1.1	Появление подходов и развитие стандартов экологического менеджмента	8	2	-	-	6
1.2	Основные принципы экологического менеджмента. Схема внедрения СЭМ. Цикл Деминга.	4	2	-	-	2
1.3	Семейство стандартов 14000. Оценка жизненного цикла. Экологическая маркировка	8	2	-	-	6
2.	Раздел 2. Система экологического менеджмента: основные компоненты	57	6	11		40
2.1	Экологические аспекты и воздействия: выявление и ранжирование	20	2	2	-	16
2.2	Экологическая политика организации как элемент системы экологического менеджмента. Основные принципы экологической политики	6	1	1	-	4
2.3	Постановка целей и задач организации в области экологического менеджмента. Внедрение и функционирование программы экологического менеджмента	13	1	2	-	10
2.4	Процедуры в системе экологического менеджмента	13	1	4	-	8
2.5	Экологический аудит	15	1	2	-	12

3.	Раздел 3. Современные методы менеджмента ресурсо- и энергоэффективности	21	4	5		12
3.1	Законодательство и опыт в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности	7	1	2	-	4
3.2	Структура системы энергетического менеджмента	6	1	1	-	4
3.3	Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента. Отражение в информационно-технических справочниках по НДТ	8	2	2	-	4
	ИТОГО	108	16	16	-	76
	Экзамен (подготовка)	36				
	Всего часов	144	16	16	-	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Современные системы экологического менеджмента: вводная часть

1.1. Появление подходов и развитие стандартов экологического менеджмента.

Переход от технических подходов к подходам в области менеджмента: подходы «на конце трубы», технологические подходы, концепции более чистого производства, предотвращения загрязнения, бережливого производства, комплексного предотвращения и контроля загрязнения, «зелёное» производство. Мотивы развития подходов. Деятельность ТК 207 «Экологический менеджмент».

1.2. Основные принципы экологического менеджмента. Схема внедрения СЭМ. Стандартизация систем менеджмента: цикл Деминга. Структура системы экологического менеджмента. Цикл менеджмента. Понятия и определения систем экологического менеджмента. Система экологического менеджмента: основные принципы и компоненты в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001:2015.

1.3. Семейство стандартов 14000. Оценка жизненного цикла. Экологическая маркировка. Связь стандартов систем экологического менеджмента (ISO 14001) со стандартами менеджмента качества (ISO 9001), стандартами менеджмента безопасности (ISO 45001) и стандартами энергетического менеджмента (ISO 50001).

Раздел 2. Система экологического менеджмента: основные компоненты

2.1. Определение экологических аспектов деятельности организации и выявление значимых воздействий. Оценка исходной ситуации.

2.2. Экологическая политика организации.

2.3. Постановка целей и задач организации в области экологического менеджмента

Разработка программы экологического менеджмента. Показатели результативности: результативность деятельности, результативность менеджмента, состояние окружающей среды.

2.4. Внедрение и функционирование программы экологического менеджмента

Разработка программы. Определение ответственности, ресурсов, порядка выполнения мероприятий.

Процедуры и их роль в системе экологического менеджмента. Подготовка к нештатным ситуациям.

Роли, ответственность и лидерство в СЭМ. Мотивация и обучение персонала.

Оценка руководством и последовательное улучшение систем экологического менеджмента.

2.5. Экологический аудит

Экологический аудит как инструмент менеджмента. Основные понятия. Аудит соответствия требованиям законодательства. Аудит загрязненной производственной площадки. Аудит потенциальной ответственности. Внутренний экологический аудит. Сертификационный аудит. ISO 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.

Раздел 3. Современные методы менеджмента ресурсо- и энергоэффективности

3.1. Законодательство и опыт в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности

Развитие подходов повышения энерго- и ресурсоэффективности производства: международный и российский опыт. Законодательство Российской Федерации в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Региональный опыт повышения энергоэффективности экономики.

3.2. Структура системы энергетического менеджмента

Понятия и определения. Основные принципы и компоненты системы энергетического в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001:2011. Политика организации в области энергоэффективности.

3.3. Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента.

Понятие наилучшей доступной технологии (НДТ). Сравнительный анализ (бенчмаркинг) и выявление НДТ. Система экологического менеджмента и система энергетического менеджмента как НДТ. Отражение в информационно-технических справочниках по НДТ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– терминологию в области экологического менеджмента;	+		
2	– историю появления подходов и развития стандартов экологического менеджмента;	+		
3	– основные элементы системы экологического менеджмента;	+	+	
4	– основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента.	+		+
5	– принципы экологического аудита;		+	
	Уметь:			
6	– находить и анализировать экологическую информацию, необходимую для анализа внешней среды предприятия;		+	
7	– выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду;		+	
8	– формулировать экологическую политику и оценивать политики организаций различного профиля;		+	
9	– формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности;		+	+
10	– формировать элементы программы в системе экологического менеджмента;		+	
11	– разрабатывать процедуры в СЭМ		+	
12	– планировать экологическое обследование и аудит предприятия;		+	
13	– анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации;		+	+
	Владеть:			
14	– основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций;		+	+
15	– методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности;		+	+
16	– приемами принятия решений о внедрении НДТ, требования к применению которых установлены для различных отраслей экономической деятельности в Российской Федерации.			+
17	– методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности.		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
9	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии		+	+
10		УК-3.2. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды		+	
11		УК-3.3. Владеть навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде		+	
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
12	ПК-4. Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно- справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	– ПК-4.1. Знать принципы работы с управленческой документацией, законы, нормы и правила административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.	+	+	+
13		– ПК-4.3. Владеть навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки студентов по направлению 05.03.06 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Экологический менеджмент» в объеме 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 естественных наук и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Практические занятия проводятся в нескольких формах: (1) в форме работы в группах с последующей презентацией и обсуждением результатов; (2) в форме просмотра учебного фильма и обсуждения представленного материала; (3) в форме презентаций материалов, подготовленных индивидуально и командами студентов самостоятельно и оппонирования силами других команд.

Раздел 2 (11 акад. ч). Система экологического менеджмента: основные компоненты

Практическое занятие 1. Экологические аспекты и воздействия. (2 ч)

Выявление экологических аспектов. Просмотр учебного фильма и обсуждение материала.

Презентации и защита студентами работы по теме «Аспекты и воздействия для выбранного предприятия»

Практическое занятие 2. Экологическая политика (1 ч)

Анализ политик различных предприятий на предмет соответствия требованиям стандарта ISO 14001. Представление (презентации студентов) и обсуждение результатов.

Практическое занятие 3. Постановка целей и задач. Разработка элементов программы (2 ч)

Презентации и защита студентами работы по теме «Разработка программы: от политики к действиям. Выбор показателей экологической результативности. Оценка экологической результативности по материалам открытой отчетности».

Практическое занятие 4. Процедуры в системе экологического менеджмента (4 ч)

Просмотр небольших учебных фильмов, ответы на вопросы по фильмам и обсуждение материала. Разработка экологической процедуры для учебного заведения

Презентации и защита студентами работы по теме «Разработка процедуры экологического менеджмента для выбранного предприятия»

Практическое занятие 5. Экологический аудит (2 ч).

Экологический аудит. Обсуждение методов и инструментов экологического аудита. Выступления студентов.

Раздел 3 (5 акад. ч). Современные методы менеджмента ресурсо- и энергоэффективности

Практическое занятие 1. Законодательство и практика в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности (2 ч)

Презентации студентов по теме «Региональные программы повышения энергоэффективности экономики».

Практическое занятие 2. Структура системы энергетического менеджмента (1 ч)

Сравнительный анализ требований стандартов ISO серии 14000 (ISO 14001:2015) и ISO 50000 (ISO 50001:2011).

Практическое занятие 3. Принципы наилучших доступных технологий (2 ч)

Системы экологического и энергетического менеджмента и НДТ. Обсуждение требований к НДТ, связанных с менеджментом, содержащихся в информационно-технических справочниках (по выбору обучающихся). Презентации учащихся.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Экологический менеджмент*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 76 часов в 7 семестре (подготовка к экзамену – *36 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 семинарским занятиям 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 выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к экзамену по предмету.

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, полученный от преподавателя в виде раздаточного материала к презентациям, пометки к нему, сделанные 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

Подготовка рефератов программой не предусмотрена.

8.2. Примеры домашних заданий к семинарским занятиям

Подготовьте презентацию в редакторе Power Point по теме «Отражение экологической политики на сайтах различных компаний», выбрав сайт произвольной компании.

Подберите по открытым отчетам в области устойчивого развития примеры отражения аспектов повышения экологической результативности и энергоэффективности в открытой отчетности.

8.3. Примерный перечень контрольных тем работ

Для текущего контроля по первому разделу в рамках дисциплины «Экологический менеджмент» предусмотрена контрольная работа. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 4, 3, 3 балла за вопрос соответственно.

Вопрос 1.1. Общая тема: Развитие подходов экологического менеджмента

1. Доклады Римскому клубу и их роль, «Пределы роста» (Денис Медоуз)
2. Конференция ООН по окружающей среде (1992, Стокгольм), основные события, значение (Создание ЮНЕП, Программа ООН по окружающей среде)
3. Роль разработки «Кодекса ответственности» (Responsible Care®) химических предприятий
4. Доклад «Наше общее будущее», Международная комиссия по окружающей среде и развитию
5. Хартия «Бизнес и устойчивое развитие», Международная торговая палата, 16 принципов экологического менеджмента
6. Декларация Рио и Повестка дня на XXI век, Конференция ООН по окружающей среде и развитию, 1992 г.
7. Экологическая доктрина РФ, 2002, основные положения
8. Климатическая доктрина РФ, 2009, основные положения
9. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, 2017. Основные позиции.
10. Основные принципы концепции бережливого производства.
11. Основные характеристики стратегии более чистого производства.
12. Понятие экономики замкнутого цикла
13. Основные принципы экологического менеджмента.
14. Роль системного подхода к экологическому менеджменту
15. Краткое описание цикла PDCA

Вопрос 1.2. Основные определения

1. Устойчивое развитие
2. Система экологического менеджмента
3. Последовательное улучшение
4. Экологический аспект

Вопрос 1.3. Семейство стандартов 14000.

1. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14001. Область применения
2. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14031. Область применения
3. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14040. Область применения
4. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14020. Область применения
5. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14024. Область применения
6. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 19011. Область применения

По разделам 2 и 3 контрольные работы не предусмотрены.

8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса – по 20 баллов за каждый вопрос.

Раздел 1

1. Появление подходов и развитие стандартов экологического менеджмента.
2. Переход от технических подходов к подходам в области менеджмента для снижения воздействия на окружающую среду.
3. Подходы «на конце трубы», их значение и место в системе экологического менеджмента.
4. Концепция более чистого производства и экологический менеджмент.
5. Принцип предотвращения загрязнения и его роль в экологическом менеджменте.
6. Бережливое производство, основные составляющие концепции и экологический менеджмент.
7. Комплексное предотвращение и контроль загрязнения и экологический менеджмент.
8. Основные принципы экологического менеджмента.
9. Принцип последовательного улучшения. Смысл и его роль в экологической деятельности компаний.
10. Схема внедрения СЭМ.
11. Стандартизация систем менеджмента: цикл Деминга.
12. Система экологического менеджмента: основные принципы и компоненты в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001:2015.
13. Семейство стандартов 14000. Основные группы.
14. Стандарты ISO в области жизненного цикла.
15. Стандарты ISO в области экологической маркировки.
16. Связь стандартов систем экологического менеджмента (ISO 14001) со стандартами менеджмента качества (ISO 9001), стандартами менеджмента безопасности (ISO 45001) и стандартами энергетического менеджмента (ISO 50001).
17. Роль экологического менеджмента в деятельности компаний.
18. Являются ли внедрение и сертификация систем экологического менеджмента, соответствующих стандарту ISO 14001, обязательными в Российской Федерации?

Раздел 2

19. Экологическая политика в контексте экологического менеджмента.
20. Требования к экологической политике, содержащиеся в международном стандарте ISO 14001.
21. Основные принципы и обязательства экологической политики.
22. Понятие экологического аспекта в контексте систем экологического менеджмента.
23. Значимость экологических аспектов. Подходы к определению.
24. Воздействие на окружающую среду в контексте систем экологического менеджмента.
25. Требования, условия, обстоятельства, которые следует учитывать при идентификации экологических аспектов.
26. Применимость стандарта ISO 14001:2015 к различным организациям/подразделениям организаций.
27. Аудит системы экологического менеджмента.
28. Распределение ответственности в области экологического менеджмента.

29. Основные проблемы внедрения систем экологического менеджмента в российских организациях.
30. Процедуры в системе экологического менеджмента. Основные составляющие. Примеры процедур.
31. Отличие регламента, процедуры и инструкции.
32. Разработка стандартов ISO серии 14000.
33. Процедура принятия в Российской Федерации стандартов в области систем экологического менеджмента.
34. Предмет сертификации в контексте систем экологического менеджмента.
35. Содержат ли стандарты ISO серии 14000 конкретные требования к выбросам и сбросам предприятия?
36. Допускают ли стандарты ISO серии 14000 интеграцию системы экологического менеджмента с системой менеджмента качества?
37. Допускают ли стандарты ISO серии 14000 интеграцию системы экологического менеджмента с системой менеджмента производственной безопасности и охраны труда?
38. Экологические цели и задачи. Примеры.
39. Основные характеристики экологических задач.
40. Показатели экологической результативности (эффективности): виды и их место в СЭМ.
41. Показатели состояния окружающей среды и их место в СЭМ. Примеры.
42. Показатели результативности менеджмента и их место в СЭМ. Примеры.
43. Показатели результативности деятельности и их место в СЭМ. Примеры.
44. Оценка экологической эффективности и экологический аудит: ключевые аспекты и различия этих инструментов.
45. Разработка программы экологического менеджмента. Определение ответственности, ресурсов, порядка выполнения мероприятий.
46. Процедуры и их роль в системе экологического менеджмента.
47. Регламент, процедура, инструкция.
48. Подготовка к нештатным ситуациям.
49. Структура процедуры в системе экологического менеджмента.
50. Роли, ответственность и лидерство в СЭМ.
51. Мотивация и обучение персонала в СЭМ
52. Оценка руководством и последовательное улучшение систем экологического менеджмента.
53. Экологический аудит как инструмент менеджмента. Основные понятия.
54. Аудит системы экологического менеджмента.
55. Аудит соответствия требованиям законодательства.
56. Аудит загрязненной производственной площадки.
57. Аудит потенциальной ответственности.
58. Внутренний экологический аудит и сертификационный аудит.
59. Стандарт ISO 19011. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
60. Требования к аудиторам.

Раздел 3

61. Законодательство Российской Федерации в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.
62. Законодательные основы внедрения наилучших доступных технологий в России.
63. Виды хозяйственной деятельности, отнесенные к областям применения наилучших доступных технологий в России. Примеры.
64. Принципы отнесения хозяйственной деятельности к областям применения наилучших доступных технологий в России. Примеры объектов первой категории по негативному воздействию на окружающую среду.
65. Системы экологического менеджмента и наилучшие доступные технологии.
66. Системы энергетического менеджмента и наилучшие доступные технологии.
67. Основные задачи бенчмаркинга в контексте определения наилучших доступных технологий.
68. Документы, устанавливающие отраслевые требования к наилучшим доступным технологиям. Их структура, содержание и роль в переходе на НДТ.
69. Связь внедрения наилучших доступных технологий и повышения ресурсоэффективности производства.
70. Основные задачи бенчмаркинга в контексте определения наилучших доступных технологий.

8.5. Структура и пример билетов к экзамену

Экзамен по дисциплине «Экологический менеджмент» включает 2 контрольных вопроса по всем разделам учебной программы дисциплины (по 20 баллов за ответ на каждый вопрос).

Пример экзаменационного билета:

<i>«Утверждаю» Зав. Кафедрой ЮНЕСКО</i> _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО
	«Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль – <i>«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</i>	
Наименование дисциплины Экологический менеджмент	
Билет № 3	
1. Международный стандарт ISO 14001:2015. Содержание. Значение.	
2. Выбор показателей результативности при разработке системы экологического менеджмента	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Притужалова О. А. Экологический менеджмент и аудит: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 244 с. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/516632>
2. Масленникова И. С., Кузнецов Л. М. Экологический менеджмент и аудит: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 311 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – <https://urait.ru/bcode/511443>
3. Пахомова Н. В., Рихтер К. К., Малышков Г. Б., Хорошавин А. В. Экономика природопользования и экологический менеджмент: учебник для вузов. – М. Изд-во Юрайт, 2023. – 417 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511338>

Б. Дополнительная литература

1. Масленникова И. С. Экологический аудит: учебник и практикум для вузов. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. – 311 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]: <https://urait.ru/bcode/520542>
2. Скобелев Д. О., Гусева Т. В., Морокишко В. В., Степанова М. В., Хачатуров-Тавризян А. Е. Наилучшие доступные технологии и современные инструменты менеджмента. Часть 1. Основные принципы. Учебное пособие. / Под редакцией Д. О. Скобелева. – Москва: МИРЭА– Российский технологический университет, 2022. – 130 с. <https://lk.anoire.center/docs/ndt-01-osnovnye-principyu-ndt.pdf>
3. Скобелев Д. О., Волосатова А. А., Потапова Е. Н., Росляков П. В., Тихонова И. О. Наилучшие доступные технологии и современные инструменты менеджмента. Часть 2. Аспекты практического применения. Учебное пособие. / Под редакцией Д. О. Скобелева. – Москва: МИРЭА – Российский технологический университет, 2022. – 126 с. URL: <https://lk.anoire.center/docs/ndt-02-aspekty-prakticheskogo-primeneniya.pdf>

Стандарты

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. — М.: Стандартинформ, 2016.
2. ГОСТ Р ИСО 50001-2023. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. — М.: Стандартинформ, 2012.
3. ГОСТ Р ИСО 14031-2016. Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности. Руководство по оценке экологической эффективности.
4. ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура
5. ГОСТ Р ИСО 14020-2011 Этикетки и декларации экологические. Основные принципы.
6. ГОСТ Р ИСО 14024-2018 Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа I. Принципы и процедуры
7. ISO 14021:2016 Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (Экологическая маркировка по типу II)
8. ГОСТ Р ИСО 14025-2012 Этикетки и декларации экологические. Экологические декларации типа III. Принципы и процедуры
9. ГОСТ Р ИСО 19011-2018. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы:

Международный деловой журнал «Устойчивый бизнес» Электронный ресурс:
<http://www.b-soc.ru/>

Интернет-ссылки:

<https://anoire.center/#encyclopedia> – сайт Института ресурсной эффективности

www.ecoline.ru/ – сайт, на котором в открытом доступе размещены учебные пособия и статьи по тематике экологического менеджмента, оценки воздействия на окружающую среду, наилучших доступных технологий и пр.

www.burondt.ru – официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий, на котором в открытом доступе размещены информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям и нормативные документы.

www.bsi-russia.ru/ - сайт отделения Британского института стандартов в России, на котором размещена информация о стандартах в области систем менеджмента качества, систем экологического менеджмента, систем энергоменеджмента.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- слайды в редакторе Power Point, подготовленные для каждого лекционного занятия;
- обучающие фильмы по дисциплине;
- открытые отчеты компаний в области устойчивого развития;
- банк вопросов для текущего контроля (общее число вопросов 100).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Экологический менеджмент*» проводятся в форме лекционных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

В связи с тем, что в ходе изучения дисциплины используются видеоресурсы сети Интернет, презентации сопровождаются слайдами с фотографиями и схемами, дополнительных учебно-наглядных пособий не требуется.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны, в том числе интерактивные; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционным разделам дисциплины; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от	24 лицензии для активации на рабочих	бессрочная

		02.12.2013	станциях	
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<i>Знает:</i> - терминологию в области экологического менеджмента; - историю появления подходов и развития стандартов экологического менеджмента; - основные элементы системы экологического менеджмента; - основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента.	Контрольная работа (10 баллов)
Раздел 2.	<i>Знает:</i> - основные элементы системы экологического менеджмента; - принципы экологического аудита; <i>умеет:</i> - находить и анализировать экологическую информацию, необходимую для анализа внешней среды предприятия; - выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду; - формулировать экологическую политику и оценивать политики организаций различного профиля; - формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической	Ответы на вопросы к фильмам по политике, экологическим аспектам, процедурам (10 баллов). Презентации работы по группам по темам: «Экологические аспекты деятельности предприятия N» 10 баллов); «Анализ экологической политики предприятия N на соответствие стандарту ISO 14001»

	результативности и энергоэффективности; - формировать элементы программы в системе экологического менеджмента; - разрабатывать процедуры в СЭМ - планировать экологическое обследование и аудит предприятия; - анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации; <i>владеет:</i> - основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций; - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности; - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности	(5 баллов); «Разработка программы: от политики к действиям. Выбор показателей экологической результативности по материалам открытой отчетности» (5 баллов); «Разработка процедуры экологического менеджмента предприятия N» (5 баллов). Активность во время обсуждения инструментов и методов экологического аудита. (5 баллов)
Раздел 3.	<i>Знает:</i> - основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента; <i>умеет:</i> - формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности; - анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации; <i>владеет:</i> - основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций; - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности; - приемами принятия решений о внедрении НДТ, требования к применению которых установлены для различных отраслей экономической деятельности в Российской Федерации. - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности.	Презентации студентов по теме «Региональный программа повышения энергоэффективности экономики» (5 баллов). Презентации учащихся по результатам анализа требований к НДТ, установленных в отраслевых информационно-технических справочниках (по выбору обучающихся) (5 баллов).

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости 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
к рабочей программе дисциплины «Экологический менеджмент»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
"Экологический мониторинг"**

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки - "Современные технологии природопользования для
устойчивого развития"**

Квалификация

"бакалавр"

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«19» июня 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена доцентом кафедры промышленной экологии, к.т.н. И.О. Тихоновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленной экологии «14» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

Программа рассчитана на изучение в течение одного семестра обучения.

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественно-научного цикла и цикла специальных дисциплин. Многие положения рассматриваемой дисциплины имеют связь с тематикой курсов как «Ландшафтоведение», «Основы промышленной экологии», «Основы экологического нормирования».

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний в области экологического мониторинга как специальной информационной системы – системы наблюдения и анализа состояния природной среды, в первую очередь загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с классификациями видов и направлений деятельности систем мониторинга;
- ознакомление с приоритетностями измерений концентраций загрязняющих веществ;
- ознакомление с особенностями мониторинга в связи с пространственными масштабами, типами сред и физико-химическими процессами в них;
- ознакомление с методами пробоотбора и пробоподготовки;
- ознакомление с организацией систем мониторинга;
- ознакомление с методами и средствами анализа объектов окружающей среды.

Дисциплина «Экологический мониторинг» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения: ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

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: экспертно-аналитический				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1 Знает методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий. ПК-6.2. Умеет проводить	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

			мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг. ПК-6.3. Владеет знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.	от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- требования действующего законодательства в части экологического мониторинга;
- основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды;
- принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга.

Уметь:

- использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;
- выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга.

Владеть:

- навыками проектирования схем экологического мониторинга;
- анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,12	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
Вид контроля:			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лек	ПР	СР	Экз
1.	Раздел 1. Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга	10	2	2	6	
2.	Раздел 2. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ	10	2	2	6	
3.	Раздел 3. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами, типами сред и физико-химическими процессами в них	10	2	2	6	
4.	Раздел 4. Организация систем мониторинга	12	2	2	8	
5.	Раздел 5. Пробоотбор и пробоподготовка	14	4	4	6	

6.	Раздел 6. Методы и средства анализа объектов окружающей среды	16	4	4	8	
	Подготовка к экзамену	36				36
	Всего часов	108	16	16	40	36

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы Экологического мониторинга. Задачи и место курса в подготовке специалиста в области охраны окружающей среды.

Раздел 1. Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга.

Современные представления о мониторинговых системах – информационных системах, выполняющие задачу наблюдения, оценки и прогнозирования состояния природных сред (пассивный мониторинг). Активный мониторинг, принятие на основании полученных наблюдений экологически значимых решений, корректировка производственной деятельности с учетом происходящих негативных изменений. Сопоставление измеренных величин и нормативных (ПДК, ПДВ, ПДС и др.) параметров качества окружающей среды. Контактные и дистанционные методы наблюдений (лазерный, аэрокосмический мониторинг). Реализация контактных методов на стационарных, маршрутных и подфакельных постах. Экспедиционные методы. Особенности переноса загрязняющих веществ (ЗВ) в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия. Представления о барьерах переноса.

Раздел 2. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ.

Выбор последовательности измерений при наличии множества ЗВ. Приоритетность ЗВ. Понятия локального, регионального приоритетного ЗВ. Подходы к выбору приоритетности. Глобальные приоритетные ЗВ. Органические приоритетные ЗВ. Российские приоритеты глобального, локального и регионального уровней. Схема построения иерархии приоритетности ЗВ на заводе, в городе, регионе.

Раздел 3. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами, типами сред и физико-химическими процессами в них.

Методы пробоотбора, пробоподготовки, анализа и обработки данных в зависимости от рассматриваемого масштаба (расстояния до источника). Влияние мощности источника и его типа (точечный, площадной, линейный) на выбор метода пробоотбора. Множественность источников и многокомпонентность состава текучих сред. Превращение первичных ЗВ во вторичные. География источников и расположение постов наблюдений.

Роль подвижности сред при организации систем мониторинга на примерах организации служб ГСН, предназначенных для наблюдения за загрязненностью атмосферного воздуха, вод водоемов, водотоков и снежного покрова, как индикатора загрязнения воздушной среды. Специфичность мониторинга почв.

Раздел 4. Организация систем мониторинга.

Основные задачи и основные принципы организации Государственной системы наблюдений (ГСН), Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ), Глобальной системы мониторинга окружающей среды ГСМОС/ GEMS. Эффективность и пути совершенствования системы ГСН.

Раздел 5. Пробоотбор и пробоподготовка

Пробоотбор и пробоподготовка – важнейший аспект аналитической химии природных сред, отличающихся вариабельностью, многокомпонентностью, априорной непредсказуемостью вещественного состава, а также чрезвычайно малыми определяемыми концентрациями. Роль пробоотбора в общей процедуре методики анализа. Специфика пробоотбора при взятии проб газов, воды, биотических элементов. Пробоотбор при анализе твердых сред (почв, грунтов, твердых отходов и т.д.). Погрешность анализа, пробоотбора и пробоподготовки. Оптимизация схемы анализа.

Раздел 6. Методы и средства анализа объектов окружающей среды.

Важнейшие аналитические методы, реализуемые в системе ГСН, перспективы развития аналитической базы. Контактные и дистанционные методы. Дифференциальные и интегральные методы анализа.

Методы биоаккумуляции, биоиндикации и биотестирования.

Обсуждение конкретных примеров анализа природных сред и промышленных выбросов.

Анализ воздуха рабочих мест. Экспрессные колористические и линейно-колористических методы. Электрохимические методы анализа. Ион-селективные электроды.

Оптические методы анализа. Приборы и методы, основанные на поглощении, испускании и рассеянии света. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Низкотемпературная спектрометрия в определении полиароматических углеводородов.

Суперэкоотоксиканты (диоксины, полихлорированные бифенилы и др.). Газожидкостная хроматографии с селективными детекторами, применение хромато-масс-спектрометрии низкого разрешения с квадрупольными масс-детекторами.

Серийные газоанализаторы, основанные на кондуктометрических, колориметрических, потенциометрических методах анализа. Приборы и методы дистанционных лазерных измерений. Применение ЛИДАРов в контроле качества атмосферы городов, в подфакельном мониторинге, в контроле загрязнения поверхностных вод с летающих объектов.

Компьютерные технологии в регистрации и обработке результатов измерений.

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
	Знать:						
1	- требования действующего законодательства в части экологического мониторинга; - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; - принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						
2	- использовать технические средства экологического			+	+	+	+

	мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга.			+	+		+
	Владеть:						
3	- навыками проектирования схем экологического мониторинга; - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.		+	+	+	+	+ +
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:							
ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1 Знает методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления	+	+	+	+	+	+

	отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.						
	ПК-6.2. Умеет проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг.		+	+	+	+	
	ПК-6.3. Владеет знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.	+	+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.	Практическое занятие 1. Организационная структура экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга.	2
2	2.	Практическое занятие 2. Механизмы рассеивания ЗВ. Инверсии, неблагоприятные метеорологические условия.	2
3		Практическое занятие 3. Классы устойчивости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы. Методы прогнозирования загрязнения воздушной среды.	2

4	3.	Практическое занятие 4. Нормирование качества воды. Комплексные оценки загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.	2
5		Практическое занятие 5. Модели переноса вещества в водных объектах. Прогнозирование экологического состояния водного объекта.	2
6	4.	Практическое занятие 6. Приоритетность контроля содержания ЗВ в почве. Гигиеническая оценка почв.	2
7	5.	Практическое занятие 7. Биотестирование. Биоиндикация.	2
8	6.	Практическое занятие 8. Роль пробоотбора в общей процедуре методики анализа. Специфика пробоотбора при взятии проб газов, воды, биотических элементов. Пробоотбор при анализе твердых сред (почв, грунтов, твердых отходов и т.д.).	2

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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 курса;
- 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 семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, 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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Максимальная оценка – 25 баллов

Задачи реферативно-аналитической работы:

1. Сбор, обработка и анализ данных о состоянии окружающей среды в бассейне реки.
2. Получение данных об организации экологического мониторинга в бассейне реки.

Рекомендации по содержанию и выполнению реферативно-аналитической работы:

1. Общие сведения о бассейне реки. Сбор имеющихся материалов о природных условиях следует производить на сайтах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений, центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета, центрах санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России, в фондах изыскательских и проектно-изыскательских организаций Госстроя России, Минприроды России, а также в научно-исследовательских организациях РАН, организациях других министерств и ведомств, выполняющих тематические ландшафтные, почвенные, геоботанические, медико-биологические исследования на территории Российской Федерации.

2. На карте бассейна реки указать расположение пунктов наблюдения. В тексте курсовой работы указать реализуемые в настоящее время виды мониторинга (мониторинг атмосферного воздуха, гидрогеологический и гидрологический мониторинг, почвенно-геохимический мониторинг, фитомониторинг, радиационный мониторинг); перечень наблюдаемых параметров; частоту, временной режим и продолжительность наблюдений. Указать расстояние до ближайших ООПТ.

3. Хозяйственная освоенность бассейна и ее влияние на окружающую среду. Высказать суждение о возможном хозяйственном использовании природных ресурсов бассейна в настоящее время и об изменении в связи с этим состояния окружающей среды. Выявить наиболее значимые экологические аспекты вероятной антропогенной трансформации окружающей среды, оценить степень проявления этой трансформации. Дать предложения и рекомендации по организации природоохранных мероприятий и экологического мониторинга.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольную работу №1 составляет 15 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы №2 и №3 составляет 20 баллов, по 10 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллов за вопрос.

1. Что такое мониторинг состояния окружающей среды?
 - 1) Наблюдение за состоянием окружающей среды
 - 2) Система управления качеством окружающей среды
 - 3) Система оценки и прогноза состояния окружающей среды
 - 4) Система наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды, предназначенная для принятия управленческих решений
 - 5) Процесс изучения состояния окружающей среды
2. Что такое приоритетные загрязняющие вещества?
 - 1) Вещества, наносящие вред здоровью человека
 - 2) Вещества, за которыми принято аргументированное решение наладить регулярные наблюдения

- 3) Вещества, поступающие в окружающую среду в наибольших количествах
- 4) Наиболее токсичные вещества
- 5) Вещества с максимальным временем пребывания в объектах окружающей среды

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Какие наблюдения являются штатными в мониторинге воды?
 - 1) гидрохимические
 - 2) гидрологические
 - 3) дистанционные
 - 4) контактные
 - 5) 1+2
2. В какие гидрологические фазы вода водоемов и водотоков загрязнена в наибольшей мере:
 - 1) Весенний паводок и летняя межень
 - 2) 1+осенний паводок
 - 3) во время летних дождей
 - 4) после ледостава

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Оценка уровня химического загрязнения почв проводится по показателям:
 - 1) коэффициент концентрирования химического вещества Кс;
 - 2) суммарный показатель загрязнения Zс;
 - 3) реградационная способность Ре;
 - 4) ПДК почв для отдельных загрязняющих веществ;
2. В качестве биоиндикаторов используют:
 - 1) растения из незагрязненных областей
 - 2) придорожные растения
 - 3) рудеральную растительность
 - 4) растения, внесенные в Красную книгу

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Выбор приоритетности загрязняющих веществ в программах мониторинга.
2. Механизмы рассеяния. Взаимосвязь и взаимоотношения между молекулярной диффузией и конвективным переносом.
3. Понятие «антропогенного воздействия». Виды воздействия и единицы измерений воздействия.
4. Глобальные течения. Значение ветровой обстановки при ОВОС. Шкала Бофорта.
5. Классы приоритетности веществ в системе ГСМОС/GEMS. Времена жизни наиболее опасных веществ.
6. Устойчивость атмосферы. Типы стратификаций.
7. Система ГСМОС/GEMS.
9. Основные принципы и задачи системы ГСН.
10. Маршрутные, подфакельные и стационарные посты системы ГСН(Атмосфера).
11. Три блока системы ГСН(Вода).
12. Специфичность мониторинга почв.
13. Гидробиологический блок измерений системы ГСН(Вода).

14. Методы биоаккумуляции, биоиндикации и биотестирования.
15. Мониторинг снежного покрова.
16. Программы мониторинга (фоновый, региональный, импактный, источников загрязнения).

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

8.4 Структура и пример билета для экзамена

Экзамен по дисциплине «Экологический мониторинг» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Все вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента.

Пример билета для экзамена:

<i>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Н.П. Тарасова</i>	Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	КАФЕДРА ЮНЕСКО ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
	<i>Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» Дисциплина «Экологический мониторинг»</i> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u> 1. Цели, функции и формы экологического контроля. 2. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тихонова, И. О. Основы экологического мониторинга: учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-00091-041-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1006748> (дата обращения: 11.09.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/966056. - ISBN 978-5-16-015959-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966056> (дата обращения: 11.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Стрельников, В. В. Экологический мониторинг: учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019057. - ISBN 978-5-16-015166-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019057> (дата обращения: 11.09.2021). — Режим доступа: по подписке.
4. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>.

Б. Дополнительная литература

1. Тихонова И. О., Иванцова Н. А. Методы химического мониторинга окружающей среды. Лабораторный практикум. — РХТУ им. Д. И. Менделеева Москва, 2021. - 120 с.
2. Тихонова И. О. Экологический мониторинг почв: учеб. пособие (Высшее образование: Бакалавриат). ИНФРА-М М., 2017. 106 с.
3. Мониторинг атмосферного воздуха: учебное пособие / Тарасов В. В., Тихонова И. О., Кручинина Н. Е. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2007. 159 с.
4. Мониторинг водных объектов суши: учебное пособие / Тихонова И. О., Кручинина Н. Е. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2009. 139 с.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справочные материалы (под ред. Гусевой Т.В.) / Молчанова Я. П., Заика Е. А., Бабкина Э. И., Сурнин В. А. М.: Изд-во «Форум», 2007. 192 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 «Экологическое право», ISSN 1812-3775
2. Журнал «Экология производства», ISSN 2078-3981
3. Журнал «Справочник эколога», ISSN 2309-6268
4. Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций — 18 (общее число слайдов 240);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов — 40);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов — 40).

10. 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. Объем фонда на 01.01.2021 составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. 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 Учебной программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

11.4. 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; технологические справочники.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL	Microsoft OVS-ES № V6775907 от 26.05.2020	1	12 месяцев

	OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP			
2.	Microsoft Windows Starter 7	Microsoft Open License № лицензии 47837477	1	бессрочная
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает: - требования действующего законодательства в части экологического мониторинга; - принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга. Умеет: - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; Владеет: - навыками проектирования схем экологического мониторинга;	Оценка за контрольную работу № 1. Оценка на экзамене.
Раздел 2.	Знает: - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; Умеет: - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. Владеет: - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.	Оценка за контрольную работу № 2. Оценка на экзамене.
Раздел 3.	Знает: - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; Умеет:	Оценка за контрольную работу № 3. Оценка на экзамене.

	- использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. Владеет: - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.	
Раздел 4.	Знает: - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; Умеет: - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. Владеет: - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.	Оценка за реферативно-аналитическую работу. Оценка на экзамене.
Раздел 5.	Знает: - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; Умеет: - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; Владеет: - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.	Оценка за реферативно-аналитическую работу. Оценка на экзамене.
Раздел 6.	Знает: - требования действующего законодательства в части экологического мониторинга; - принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга. Умеет: - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния	Оценка на экзамене.

	окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. Владеет: - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения; - навыками проектирования схем экологического мониторинга.	

13 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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 «Экологический мониторинг» основной образовательной программы 05.03.06 «Экология и природопользование» Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономика природопользования»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» 06 2023 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена» к.т.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «10» мая 2023 г., протокол №11.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование по профилю подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Экономика природопользования»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана.

Основная **цель изучения дисциплины** □ сформировать у студентов представление об основных хозяйственных механизмах природопользования; познакомить с экономическими основами эффективного использования природных ресурсов; показать значение методов экономического стимулирования природопользования в условиях перехода к устойчивому экономическому развитию; сформировать у студентов представления о методах формирования цены на природные ресурсы и компенсации ущерба от загрязнения окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- выделить экономические аспекты взаимодействия общества и природы;
- проанализировать экономические проблемы, связанные с изменением состояния окружающей среды и с использованием природных ресурсов;
- показать экономическую ценность природных ресурсов и услуг;
- продемонстрировать возможности государственного регулирования и рыночных инструментов в области охраны природы.

Дисциплина **«Экономика природопользования»** базируется на естественнонаучном знании и комплексе управленческих и социально-экономических дисциплин. Основными дисциплинами базовой части образовательной программы, тесно связанными с дисциплиной **«Экономика природопользования»**, являются **«Основы экономики»**, **«Природопользование и стратегия устойчивого развития»**, **«Природоохранные аспекты промышленного производства»**, **«Основы экологического нормирования»**, **«Экологический менеджмент»** и **«Экологический мониторинг»**.

Освоение дисциплины должно обеспечить понимание необходимости знания закономерностей взаимодействия общества и природы; рационального использования природных ресурсов; особого значения экономики при решении любых вопросов в сфере рационального природопользования и природоохранной деятельности, а также важности эколого-экономического планирования последствий любых видов хозяйственной деятельности.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра и читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ПК-1.3; ПК-6.1; ПК-5.1

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-10.Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знать основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности
		УК-10.2. Уметь использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности
		УК-10.3. Владеть навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности

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				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1. Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК 1.3. Знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).

Тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный				
Осуществление функций контроля и надзора в сфере охраны окружающей среды	Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1. Знает экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6). Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н,

				Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).
Тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные особенности различных типов социально-экономического развития общества;
- особенности экологических благ;
- теоретические основы экономической оценки природных ресурсов;
- характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики;
- методы управления природопользованием, место экономических инструментов в механизме управления;
- направления экологизации экономического развития;
- основные направления международного сотрудничества в области природопользования;

уметь:

- выполнять округленную экономическую оценку минеральных, водных, лесных, земельных ресурсов;
- рассчитывать величину платежей за использование природных ресурсов и платежей за загрязнение окружающей природной среды.
- определять экономическую эффективность в природопользовании.

владеть:

- навыками оценки перспектив развития и путей повышения эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории;
- навыками учета особенностей региональных факторов в экономической оценке природно-ресурсного потенциала;
- навыками оценки эффективности природоохранных мероприятий при осуществлении природопользования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	24	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	12	9
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12	9
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	48	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	47,6	35,7
Контактная самостоятельная работа	-	0,4	0,3
Виды контроля:	1,3	36	27
Подготовка к экзамену	1,3	35,6	26,7
Вид итогового контроля	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1.	16	4	2		10
1.1	Введение в предмет.	6	2	-	-	4
1.2	Экономика природных ресурсов.	10	2	2	-	6
2.	Раздел 2.	24	4	4		16
2.1	Экономика окружающей природной среды.	12	2	2		8
2.2	Экономика природоохранной деятельности.	12	2	2		8
3.	Раздел 3.	32	4	6		22
3.1	Методы управления природопользованием и природоохранной деятельностью.	16	2	2	-	12
3.2	Природопользование и устойчивое развитие биосферы. Международное сотрудничество	16	2	4	-	10
	ИТОГО	72	12	12		48
	Экзамен (подготовка)	36				
	Всего часов	108				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1.

1.1. Введение в предмет. Предмет и задачи дисциплины «Экономика природопользования». Естественнаучные основы экономики природопользования. Предмет науки. Законы природопользования. Социально-экономические аспекты природопользования. Классификация потребностей в природопользовании. Экологические основы экономики природопользования. Общие проблемы природопользования. Понятие о рациональном природопользовании. Структура экономики и природопользование. Научно-технический прогресс и природопользование.

1.2. Экономика природных ресурсов. Природные ресурсы как объект природопользования. Основные понятия и классификация природных ресурсов. Особенности размещения ресурсов. Природно-ресурсный потенциал и его оценка. Формирование спроса, предложения и цены на природные ресурсы. Концепции экономической оценки природных ресурсов. Общие положения экономической оценки ресурсов. Затратный подход. Рентный подход. Кадастр природных ресурсов. Рыночная оценка. Экономическая оценка природных ресурсов. Экономическая оценка земельных ресурсов. Экономическая оценка минеральных ресурсов и систем передачи прав на их разведку и разработку. Определение цены и объема производимой продукции с учетом экстерналий.

Раздел 2.

2.1. Экономика окружающей природной среды. Природные условия как основа жизнедеятельности и хозяйственного развития. Экономическая оценка ассимиляционного потенциала. Проблема использования ассимиляционного потенциала ОС. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Экологические издержки. Экономическая эффективность природопользования. Оценка воздействия на окружающую среду. Состояние ОС и здоровье населения. Расчет ущерба от загрязнения окружающей среды

2.2. Экономика природоохранной деятельности. Финансирование и экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Эколого-экономический анализ, прогнозирование и планирование природопользования.

Раздел 3.

3.1. Методы управления природопользованием и природоохранной деятельностью. Управление природопользованием и экологическая политика. Административное регулирование в области природопользования. Экономический механизм управления природопользованием. Платежи за пользование природными ресурсами. Платежи за загрязнение природной среды. Рыночные методы управления. Общие положения. Развитие рынка экологических товаров, работ и услуг.

3.2. Природопользование и устойчивое развитие биосферы. Глобальные проблемы современности и природопользование. Эколого-экономические проблемы. Концепция устойчивого экономического развития и проблемы природопользования. Индикаторы устойчивого развития. Международные аспекты устойчивого развития. Принципы и формы международного сотрудничества в охране окружающей среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– основные особенности различных типов социально-экономического развития общества;	+		
2	– особенности экологических благ;	+		
3	– теоретические основы экономической оценки природных ресурсов;	+		
4	– характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики;		+	+
5	– методы управления природопользованием, место экономических инструментов в механизме управления;			+
6	– направления экологизации экономического развития;			+
7	– основные направления международного сотрудничества в области природопользования;			+
	Уметь:			
8	– выполнять округленную экономическую оценку минеральных, водных, лесных, земельных ресурсов;	+		
9	– определять экономическую эффективность в природопользовании;		+	
10	– рассчитывать величину платежей за использование природных ресурсов и платежей за загрязнение окружающей природной среды.			+
	Владеть:			
11	– навыками оценки перспектив развития и путей повышения эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории;	+		
12	– навыками учета особенностей региональных факторов в экономической оценке природно-ресурсного потенциала;	+		
13	– навыками оценки эффективности природоохранных мероприятий при осуществлении природопользования		+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
12		– УК-10.1. Знать основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности		+

13	– УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	– УК-10.2. Уметь использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности			+
14		– УК-10.3. Владеть навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
15	– ПК-1. Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК 1.3. Знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+		
16	– ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	– ПК-5.1. Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.		+	
17	– ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	– ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Экономика природопользования» в объеме 12 академических часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	Раздел, под-раздел	Темы практических занятий
1	1.1.	Обсуждение возможностей использования различных видов возобновляемых источников энергии и опыта различных стран. Презентации по итогам выполнения домашних заданий (2 акад. часа)
2	2.1.	Обсуждение методик расчёта ущерба от загрязнения окружающей среды (2 акад. часа) для выбросов и сбросов. Расчёт величины ущерба за загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов
3	3.1.	Расчет величины платежей за загрязнение окружающей природной среды. Расчет: 1. платы за выбросы от стационарных источников; 2. платы за сбросы; 3. платы за размещение отходов. (2 акад. часа)
4	3.1.	Расширенная ответственность производителя и территориальные схемы обращения с отходами. Презентации по итогам выполнения домашних заданий (4 акад. часа)
5	3.2.	Роль международного сотрудничества в охране окружающей среды. Презентации и защита студентами работы «Примеры и результаты международного сотрудничества в охране окружающей среды» (2 акад. часа)

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине «*Экономика природопользования*» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Экономика природопользования» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 48 академ. часов (1,3 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы	24

Подготовка к контрольной работе	4
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	10
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	6
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	4
ИТОГО	48

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Подготовка рефератов программой не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля по первому разделу в рамках дисциплины «Экономика природопользования» предусмотрена контрольная работа. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 балла за каждый вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Предмет и задачи дисциплины «Экономика природопользования».
2. Естественнонаучные основы экономики природопользования.
3. Расписать значение основных законов природопользования (перечислить их).
4. Четыре экологических закона Коммонера.
5. Определение природного капитала.
6. Функции природного капитала.
7. Понятие техногенного типа экономического развития.
8. Основные экологические ограничения техногенного типа развития.
9. Основные экономические ограничения техногенного типа развития.
10. Основные социальные ограничения техногенного типа развития.
11. Понятие рационального природопользования.
12. Принципы рационального природопользования.
13. Потребление применительно к природопользованию
14. Основные законы РФ в области рационального природопользования.
15. Структура экономики и природопользование.
16. Социально-экономические аспекты природопользования.
17. Классификация потребностей в природопользовании.
18. Понятие о рациональном природопользовании.
19. Научно-технический прогресс и природопользование.
20. Типы экономического роста: экстенсивный и интенсивный.

Вопрос 1.2.

1. Определение экологического кризиса

2. Признаки кризисной экологической ситуации
3. Природа экологических кризисов
4. Примеры крупнейших экологических кризисов
5. Перечень основных глобальных экологических проблем
6. Основные функции природной среды
7. Подходы к экономической оценке природных ресурсов и услуг
8. Реальные цены природных ресурсов и вред от их недооценки
9. Задачи экономической оценки природных ресурсов.
10. Оценка общей экономической ценности (стоимости).
11. Рыночная оценка
12. Рентный подход
13. Затратный подход
14. Альтернативная стоимость
15. Кадастр природных ресурсов.
16. Экономическая оценка земельных ресурсов.
17. Экономическая оценка минеральных ресурсов и систем передачи прав на их разведку и разработку.
18. Понятие экстерналий.
19. Роль адекватного экономического учета экологического фактора
20. Место природно-ресурсного потенциала в национальном богатстве страны.

По 2 и 3 разделу контрольные не предусмотрены.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса (первый по первому разделу, второй – по 2 и 3) – по 20 баллов за каждый вопрос.

Раздел 1

1. Основные законы природопользования.
2. Техногенный тип развития общества.
3. Тенденции и изменения окружающей среды, связанные с антропогенной деятельностью человека и природными процессами.
4. Определение и функции природного капитала.
5. Экосистемные услуги.
6. Понятие техногенного типа экономического развития и его основные ограничения: экологические, экономические и социальные.
7. Концепция мирового развития с учетом экологических ограничений
8. Доклады Римскому клубу и их роль
9. Индекс развития человеческого потенциала
10. Признаки кризисной экологической ситуации.
11. Роль эколого-экономической оценки природных ресурсов как основного элемента системы государственного управления природоресурсным потенциалом территории Российской Федерации.
12. Понятие, цели и задачи эколого-экономической оценки природоресурсного потенциала.
13. Классификация природных ресурсов.
14. Природные ресурсы и ресурсный цикл. Незамкнутость ресурсного цикла.
15. Водные ресурсы.
16. Гидроэнергетические ресурсы.
17. Земельные ресурсы.

18. Территориальные ресурсы.
19. Биологические ресурсы.
20. Лесные ресурсы.
21. Оценка природных благ: основные подходы
22. Методологические концепции экономических оценок природных ресурсов: затратная и рентная.
23. Оценка природных ресурсов по затратам на вовлечение в использование.
24. Оценка природных ресурсов по затратам на использование.
25. Оценка природных ресурсов по затратам на восстановление и компенсацию.
26. Концепция полной экономической ценности.
27. Учет и оценка земельных ресурсов.
28. Стоимостная оценка ресурсов недр
29. Государственный земельный кадастр.
30. Учет и оценка водных ресурсов.
31. Государственный водный кадастр.
32. Понятие и величина природно-ресурсного потенциала. Особенности географии природно-ресурсной базы России.

Раздел 2

33. Понятие ассимиляционного потенциала.
34. Экономическая оценка ассимиляционного потенциала.
35. Потенциал устойчивости природных систем. Факторы, его определяющие.
36. Экологические издержки.
37. Экономическая эффективность природопользования
38. Понятие природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование.
39. Определение экологического ущерба. Структура расходов, вызываемых загрязнением окружающей природной среды при природопользовании.
40. Методики оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Метод прямого счета. Метод обобщающих косвенных оценок.
41. Основные проблемы, связанные со стоимостной оценкой и возмещением вреда окружающей среде.
42. Понятие экстерналий.
43. Классификация экстерналий.
44. Учет экологического фактора в показателях экономического развития
45. Природно-продуктивная вертикаль.
46. Показатель природоёмкости и его роль
47. Показатель природной ресурсоотдачи и его роль.
48. Агрегированные факторы, влияющие на экологические ограничения экономического развития
49. Инвестиционные аспекты экологизации экономики
50. Экономические аспекты предотвращения и ликвидации загрязнений.
51. Суть экономического оптимума загрязнения.

Раздел 3

52. Критерии и показатели устойчивого развития общества.
53. 4 критерия устойчивого развития с использованием подхода, основанного на классификации природных ресурсов и динамике их воспроизводства
54. Глобальные экологические проблемы в социально-экономическом контексте.
55. Экологические ограничения экономического развития.
56. Экономический механизм управления природопользованием.
57. Типы экономических механизмов природопользования. Компенсирующий (мягкий).

58. Типы экономических механизмов природопользования. Подавляющий (жесткий)
59. Типы экономических механизмов природопользования. Стимулирующий развитие.
60. Система экономических инструментов природоохранной деятельности: составляющие и значение.
61. Платежи за пользование природными ресурсами.
62. Платежи за загрязнение природной среды.
63. Развитие рынка экологичных товаров, работ и услуг.
64. Глобальные проблемы современности и природопользование.
65. Концепция устойчивого экономического развития и проблемы природопользования.
- Индикаторы устойчивого развития.
66. Сильная и слабая устойчивость.
67. Международные аспекты устойчивого развития.
68. Глобальные общественные блага.
69. Соглашения и программы международного сотрудничества в области устойчивого развития.
70. Международные природоохранные организации и их значение.
71. Принципы и формы международного сотрудничества в охране окружающей среды.
72. Экономический механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.
73. Типы экономического механизма природопользования.
74. Экологическое страхование при осуществлении природопользования.
75. Налоговое стимулирование в экологической сфере.
76. Лицензирование природопользования.
77. Эколого-экономическое обоснование хозяйственных решений.
78. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.
79. Природоёмкость и декарпинг.
80. Инвестиционные аспекты экологизации экономики.
81. Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий.
82. Региональные аспекты экологизации экономики.
83. Основные черты «зеленой» экономики
84. Основные черты «зеленого» роста
85. Влияние глобализации на природно-ресурсный потенциал России

8.4. Структура и примеры билетов экзамена (8 семестр)

Экзамен по дисциплине «Экономика природопользования» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины.

Пример экзаменационного билета:

<i>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО</i> _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 2021 г.	<i>Министерство науки и высшего образования РФ</i>
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО
	«Зеленая химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Профиль – <i>«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</i>
	Наименование дисциплины Экономика природопользования
Билет № 3	
1. Учет и оценка земельных ресурсов.	
2. Международные аспекты устойчивого развития	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Каракеян В. И. Экономика природопользования: учебник для вузов — М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 330 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/509522>
2. Астафьева О. Е., Авраменко А. А., Питрюк А. В. Основы природопользования: учебник для академического бакалавриата. Гриф УМО ВО — М.: Изд-во Юрайт, 2022. — 376 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/523596>
3. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Потравный И. М., Мелехин Е. С. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник для вузов. — М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 390 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (да

↓

Б. Дополнительная литература

1. Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие / Н. И. Акинин. — Долгопрудный: Интеллект, 2011. — 311 с.
2. Ермоленко Б. В. Эколого-экономический анализ в задачах управления проектами: учебное пособие. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. — 234 с.
3. Зеленые технологии для устойчивого развития: учебное пособие / ред. Н. П. Тарасова. — Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. — 164 с.
4. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова [и др.]. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 230 с.

5. Милютин А. Г., Андросова Н. К., Калинин И. С., Порцевский А. К. Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата — М.: Изд-во Юрайт, 2021. — 542 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/487969>
6. Пахомова Н. В., Рихтер К. К., Малышков Г. Б., Хорошавин А. В. Экономика природопользования и экологический менеджмент: учебник для вузов /— М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 417 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/511338>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

Журнал «Экономика природопользования», Изд-во ВИНТИ, ISSN 1994-8336

Журнал «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов», Изд-во ВИНТИ, ISSN 0235-5019

Журнал «Экология производства» ISSN 2078-3981

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- www.ecoline.ru – информационный ресурс, содержащий научные, справочные, методические и учебные материалы, посвященные вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
- www.burondt.ru – официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий, на котором в открытом доступе размещены информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям и нормативные документы.
- <http://www.dpioos.ru/eco/ru/> и www.mos.ru/eco/ – электронные ресурсы Департамента природопользования и охраны окружающей среды
- <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- слайды в редакторе Power Point, подготовленные для каждого лекционного занятия;
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. 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 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 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. Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Экономика природопользования»* проводятся в форме лекционных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации 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.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

В связи с тем, что в ходе изучения дисциплины используются видеоресурсы сети Интернет, презентации сопровождаются слайдами с фотографиями и схемами, дополнительных учебно-наглядных пособий не требуется.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны, в том числе интерактивные; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционным разделам дисциплины; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<i>знает:</i> – основные особенности различных типов социально-экономического развития общества; – особенности экологических благ; – теоретические основы экономической оценки природных ресурсов; <i>умеет:</i> – выполнять округленную экономическую оценку минеральных, водных, лесных, земельных ресурсов; <i>владеет:</i>	Контрольная работа. Опрос студентов на практических занятиях. Проверка расчетов

	– навыками оценки перспектив развития и путей повышения эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории; – навыками учета особенностей региональных факторов в экономической оценке природно-ресурсного потенциала;	
Раздел 2.	<i>знает:</i> – характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики; <i>умеет:</i> – определять экономическую эффективность в природопользовании; <i>владеет:</i> – навыками оценки эффективности природоохранных мероприятий при осуществлении природопользования;	Анализ результатов работы по группам. Опрос студентов на практических занятиях. Проверка расчетов
Раздел 3.	<i>знает:</i> – характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики; – методы управления природопользованием, место экономических инструментов в механизме управления; – направления экологизации экономического развития; – основные направления международного сотрудничества в области природопользования; <i>умеет:</i> – рассчитывать величину платежей за использование природных ресурсов и платежей за загрязнение окружающей природной среды.	Анализ результатов работы по группам. Опрос студентов на практических занятиях. Проверка расчетов
Итоговая форма контроля		Экзамен

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- 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
к рабочей программе дисциплины «Экономика природопользования»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

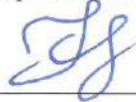
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

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»

Проректор по учебной работе

 Ф.А. Колоколов

« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

««Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

«23» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:

Зав.каф.физвоспитания

Ст. преп. каф. физвоспитания

В.А. Головина

И. В. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
« 25 » мая 2023 г., протокол № 11__

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии, и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева**. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления своего здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины – заключаются в обучении знаниям и навыкам в области физической культуры и спорта, необходимых для:

- самостоятельного поддержания своего физического здоровья методами физической культуры;
- повышения работоспособности;
- формирования здорового образа жизни.
- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** преподаётся в 1, 2, 3 и 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично (для выполнения раздела самостоятельной работы).

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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
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. 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:

- теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья;
- способы профилактики заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности;

Уметь:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- 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

Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров:

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
	Акад. ч.	Акад.ч	Акад.ч	Акад.ч	Акад.ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	328	56	92	90	90
Контактная работа – аудиторные занятия:	192,8	32,2	64,2	64,2	32,2
Практические занятия (ПЗ)	192	32	64	64	32
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	192	32	64	64	32
Аттестационный контроль	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
Самостоятельная работа (СР)	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
Вид промежуточного контроля:	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	246	42	69	67,5	67,5
Контактная работа – аудиторные занятия	144,6	24,15	48,15	48,15	24,15
Практические занятия (ПЗ)	144	24	48	48	24
Аттестационный контроль	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
Самостоятельная работа (СР)	101,4	17,85	20,85	19,35	43,35
Вид междуточного контроля:	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. Часов								
		Всего	Семестр 1		Семестр 2		Семестр3		Семестр 4	
№ п/п	Раздел дисциплины		ПЗ	СР	ПЗ	СР	ПЗ	СР	ПЗ	СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Методические основы физической культуры и спорта.	59	4	5	8	5	8	5	4	20
2.	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.	219,2	24	13,8	48	17,8	48	15,8	24	27,8
3.	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта.	49	4	5	8	5	8	5	4	10
	ИТОГО	328	32	23,8	64	27,8	64	25,8	32	57,8

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Методические основы физической культуры и спорта.

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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).

1.4. 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.

2.1. Тесты для оценки физических качеств и уровня физической готовности.

Методы определения степени физического развития, развития скелетно-мышечной системы, методы общей оценки функциональной подготовленности занимающихся, индивидуальная оценка развития физических качеств.

2.2. 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.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. 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. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта.

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Национальные виды спорта.

3.2. Организация спортивных мероприятий. Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Ивент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований.

3.3. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» реализуется в виде занятий в группах общей нагрузки или пониженной нагрузки, в виде элективных дисциплин по избранным видам спорта: офп, афк, легкая атлетика, скандинавская ходьба, оздоровительное плавание, шашки, шахматы, дартс, волейбол, баскетбол, мини-футбол, бадминтон, настольный теннис, регби, оздоровительная гимнастика, аэробика, атлетическая гимнастика, функциональное многоборье, самбо, дзюдо, карате.

Студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую базовую, физическую подготовку, могут распределиться в группы совершенствующие спортивное мастерство по различным видам спорта: - легкая атлетика, скалолазание, спортивный туризм (пешеходный, лыжный, горный), лыжные гонки, горнолыжный спорт, плавание, кендо, шашки, шахматы, компьютерный спорт (киберспорт, фиджитал-спорт), волейбол, баскетбол, мини-футбол, бадминтон, настольный теннис, регби, настольный теннис, фитнес-аэробика, бальные танцы, армрестлинг, функциональное многоборье (кроссфит, спортивные гонки с препятствиями), самбо, дзюдо, бокс, борьба панкратион, бразильское джиу-джитсу, грепплинг, окинава карате кэмпо.

Практический раздел программы реализуется на учебных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или избранным видам спорта.

Практические занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной 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.

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 по избранному элективному курсу по виду спорта.

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 по избранному элективному курсу по виду спорта и практическая их реализация в самостоятельных занятиях, 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.

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, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления таких медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям с общей или пониженной нагрузкой.

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 отделение с пониженной нагрузкой.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение семестра.

4.3. Примерное содержание разделов элективных дисциплин по видам спорта

Раздел	Тематическое содержание
Общая физическая подготовка (ОФП)	
Раздел 1	Основные виды проявления физических способностей. Методика развития физических качеств: использование веса собственного тела, с партнёром (во взаимном сопротивлении), со свободными весами. Техника безопасности при проведении занятий. Комплексы ОРУ в процессе физической подготовки.
Раздел 2	Физические качества человека. Воспитание силы Воспитание быстроты. Воспитание общей выносливости. Воспитание гибкости. Скоростно-силовая подготовка. Силовая подготовка. Воспитание ловкости и развитие координации.
Раздел 3	Методы самоконтроля. Психофизическая готовность студента. Формирование способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Адаптивная физическая культура (АФК)	
Раздел 1	Основные и вспомогательные средства адаптивной физической культуры и спорта. Использование различных методов проведения тренировочного процесса в структуре занятий по АФК. Обучение технике выполнения упражнений. Контрольные функциональные пробы для оценки физической формы.
Раздел 2	Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. Средства адаптивной физической культуры в повышении функциональных возможностей организма. Физиологическая характеристика состояний организма при занятиях физическими упражнениями и спортом. АФК при заболеваниях систем организма. системы Динамика работоспособности обучающегося в учебном году и факторы, ее определяющие.

Раздел 3	Использование инструментов адаптивной физической культуры, как средств профилактики заболеваний и поддержания здорового образа жизни лиц с отклонениями в состоянии здоровья. Адаптивная физическая культура и самовоспитание личности. Комплексы АФК с гимнастическими палками при различных заболеваниях и для различных групп мышц. Адаптивный спорт. Специфика проведения соревнований.
Лёгкая атлетика	
Раздел 1	Основные виды легкой атлетики. Спортивная ходьба. Разновидности бега. Кроссовый бег. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника высокого и низкого старта. Стартовый разгон. Техника бега на короткие дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника бега на средние дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности. Бег 100 м, бег 2000 м (девушки) и 3000 м (юноши). Дневник самоконтроля.
Раздел 2	Разновидности прыжков. Виды метаний. Прыжок в длину с места. Техника прыжков с разбега. Техника легкоатлетических метаний. Специальные подводящие упражнения. Контрольные нормативы по физической подготовленности, Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами, наклоны туловища за 1 мин. (девушки), поднятие ног в висе на перекладине (юноши). Типичные ошибки, их предупреждение и способы их предупреждения. Дневник самоконтроля.
Раздел 3	Закрепление и совершенствование техники ходьбы и бега. Легкоатлетические многоборья. Специальные подводящие упражнения. Нормативы по физической подготовленности: сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (девушки), подтягивание из виса на высокой перекладине (юноши), наклон вперед из положения, стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье, Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля.
ГСС Лёгкая атлетика	

Раздел 1	Основные виды легкой атлетики. Спортивная ходьба. Разновидности бега. Кроссовый бег. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника высокого и низкого старта. Стартовый разгон. Техника бега на короткие дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности. Бег 60 м, бег 100 м., 400 м. Кросс – 3 км. Дневник самоконтроля.
Раздел 2	Разновидности прыжков. Виды метаний. Прыжок в длину с места. Техника прыжков с разбега. Техника легкоатлетических метаний. Специальные подводящие упражнения. Контрольные нормативы по физической подготовленности, Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами, прыжок в длину с разбега. Типичные ошибки, их предупреждение и способы их предупреждения. Дневник самоконтроля.
Раздел 3	Закрепление и совершенствование техники ходьбы и бега. Легкоатлетические многоборья. Специальные подводящие упражнения. Техника бега на средние дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности: Бег 800 метров. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля.
Оздоровительное плавание	
Раздел 1	Плавание, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место в оздоровительном занятии, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся оздоровительным плаванием. Определение исходного уровня тренированности методом функциональных проб. Основные термины и понятия плавания. Основные средства начального обучения плаванию. Имитационные упражнения на суше, подготовительные упражнения для освоения с водной средой (упражнения для ознакомления с плотностью и сопротивлением воды, передвижения, упражнения на погружение под воду и открывание глаз в воде, всплывания и лежания, упражнения на

	освоение основ дыхания в воде, упражнения на скольжение, элементарные движения руками и ногами в скольжении, плавание облегченными и неспортивными способами).
Раздел 2	Техника плавания способом кроль на груди: общая характеристика способа, положение и движения тела и головы пловца, движения руками в согласовании с дыханием, движения ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. Техника плавания способом брасс: общая характеристика способа, положение и движения тела и головы пловца, движения руками в согласовании с дыханием, движения ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. Общая характеристика поворотов в спортивном плавании. Правила и техника выполнения старта из воды. Методика обучения.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта плавание. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по плаванию. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия плаванием (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений для сухого плавания, и комплексов на воде. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).
ГСС плавание	
Раздел 1	Совершенствование техники стилей и выполнения специальных технических упражнений, направленной на развитие физических качеств с использованием и без использования спортивного инвентаря. Функциональные пробы для определения физической подготовленности.
Раздел 2	Различные виды проведения занятий по подготовке к соревнованиям по плаванию. Дыхательные практики, рациональное питание, режим тренировок и отдыха.
Раздел 3	Система проведения соревнований по плаванию. Система судейства спортивных соревнований. Соревнования регионального и всероссийского уровня (участие обучающихся).
Функциональное многоборье	
Раздел 1	Использование различных методов проведения тренировочного процесса в структуре занятий по функциональному многоборью. Обучение технике

	выполнения упражнений с максимально возможной скоростью без ущерба технике в подготовке к соревнованиям. Контрольные функциональные пробы для оценки физической формы.
Раздел 2	Обучение навыкам работы с собственным телом, влияние определенных видов нагрузок на человеческий организм и процессы адаптации, системы восстановления организма после тренировочной и соревновательной нагрузки. Основы нутрициологии.
Раздел 3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями.
Самбо, дзюдо	
Раздел 1	Основные правила страховки и самостраховки и техника безопасности. Правила самостраховки при падении на спину, бок, грудь. Техника выполнения специальных упражнений самбистов и дзюдоистов: «борцовского моста переднего и заднего», «забеганий», переходов из «переднего борцовского моста» на «задний борцовский мост» и обратно. Основные средства и методы развития специальных физических качеств борца: силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости. Основы акробатики.
Раздел 2	Изучение видов захватов, приемов выведения из равновесия. Изучение удержаний (сбоку, поперек, сверху, со стороны головы, со стороны ног). Изучение вариантов ухода от удержаний. Изучение переворотов в партере и их основные виды. Техника переворотов в партере и переходов на удержания. Изучение базовых болевых приёмов на руки, понятие, виды характеристика (рычаги локтя, рычаги плеча, узлы плеча). Болевые приёмы на ноги, понятие, виды, характеристика (рычаги колена, рычаги бедра, узлы бедра, ущемления ахиллова сухожилия и икроножной мышцы). Благоприятные ситуации для проведения болевых приемов, способы защиты, техника выполнения. Изучение базовой бросковой техники (броски туловищем, броски ногами, броски руками). Изучение техники удушающих приемов в дзюдо.
Раздел 3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися.
Скандинавская ходьба	
Раздел 1	История развития скандинавской ходьбы. Международная федерация скандинавской ходьбы. Российская федерация северной ходьбы. Обучение подбору палок для скандинавской ходьбы

	под занимающегося. Рассмотрение различных видов палок, обучение обращению с палками различных видов. Отличие палок для скандинавской ходьбы от лыжных палок. Оздоровительно-рекреативное значение скандинавской ходьбы.
Раздел 2	Обучение правильной технике скандинавской ходьбы: -положение палки относительно тела -работа рук, положение палки в руке -работа ног -темп ходьбы -постановка стопы -осанка -величина размаха руками -техника дыхания Обучение технике ходьбы в гору. Обучение технике спусков. Обучение технике ходьбы с высоким темпом. Обучение использованию мобильных устройств для отслеживания показателей тренировок и контроля маршрута. Обучение прохождения техничных участков трассы. Обучение использованию палок на различных поверхностях. Обучение работе с использованием утяжелителей, корректировка техники ходьбы с учетом использования утяжелителей.
Раздел 3	Правила проведения соревнований по скандинавской ходьбе. Правила вида спорта скандинавская ходьба на различных дистанциях. Организация спортивных мероприятий. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.
ГСС компьютерный спорт	
Раздел 1	Компьютерный спорт как спорт высших достижений, соревновательная деятельность в компьютерном спорте. Структура проведения учебно-тренировочных занятий в компьютерном спорте. Обучение специальным игровым навыкам в основных классах киберспортивных дисциплин, распределение ролей команде и коммуникация между игроками. Соревновательная составляющая дисциплин компьютерного спорта, цели и задачи соревновательной деятельности в компьютерном спорте.
Раздел 2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по компьютерному спорту. Упражнения общей и специальной

	физической подготовки для занимающихся компьютерным спортом. Спортивные нормативы группы высшего спортивного мастерства в компьютерном спорте. Прикладное значение киберспортивных дисциплин. Двигательная активность как важная составляющая в соревновательной деятельности в компьютерном спорте.
Раздел 3	Организации и проведения спортивных соревнований по компьютерному спорту Правила игры и методика проведения соревнований по различным дисциплинам в компьютерном спорте. Отборочные турниры, матчевые дружеские встречи между командами вузов, матчевые дружеские встречи между командами факультетов как тренировочный этап при подготовке к целевым соревнованиям. Взаимосвязь компьютерного спорта и других видов спорта, фиджитал-спорт.
ГСС функциональное многоборье	
Раздел 1	Обучение технике выполнения упражнений, направленной на развитие физических качеств с использованием и без использования спортивного инвентаря. Функциональные пробы для определения физической подготовленности.
Раздел 2	Различные виды проведения занятий в функциональном многоборье. Обучение основам паркура и воздушно-силовой атлетики для преодоления препятствий, изучение и развитие специфических видов хвата. Основы рационального питания.
Раздел 3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями. Соревнования между обучающимися.
ГСС самбо, дзюдо	
Раздел 1	Специальная физическая подготовка борцов. Методика проведения тренировок для развития специальных навыков борцов на развитие физических качеств. Индивидуальная техника борьбы в партере и стойке. Корректировка техники. Обучение методике ведения энергосберегающей схватки. Акробатика в системе проведения тренировок по самбо и дзюдо.
Раздел 2	Совершенствование индивидуальной техники, комбинации приемов борцовской техники в стойке и партере. Варианты выходов на удержания и уходов от удержаний (сбоку, поперек, сверху, со стороны головы, со стороны ног). Изучение переворотов в партере и их основные виды. Техника переворотов в партере. Комбинации болевых

	приёмов на руки, понятие, виды характеристика (рычаги локтя, рычаги плеча, узлы плеча). Комбинации болевые приёмы на ноги, понятие, виды, характеристика (рычаги колена, рычаги бедра, узлы бедра, ущемления ахиллова сухожилия и икроножной мышцы). Благоприятные ситуации для проведения болевых приемов, способы защиты, техника выполнения. Комбинации бросковой техники (броски туловищем, броски ногами, броски руками). Специфические удушающие приемы в дзюдо. Система оценки бросков в самбо и дзюдо.
Раздел 3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися. Запрещенные действия при ведении соревновательных схваток в самбо и дзюдо
ГСС бокс	
Раздел 1	Элементы бокса – позиции, передвижения, удары, защиты, комбинации. Защиты и атак в боксе. Работа по «этажам». Работа в парах без перчаток, контроль передвижений соперника и своих передвижений. Упражнения на растяжку и гибкость для боксеров, СФП для боксеров. Игровые упражнения с теннисными мячами, как средство развития ловкости и координации в боксе. Обучение чувству пространства ринга.
Раздел 2	Школа бокса. Техника работы на боксерских мешках. Силовая и скоростная работа на боксерских мешках. Комбинации ударов в боксе, переходы к ударам. «Бой с тенью» в тренировочном процессе с использованием отягощения и без отягощения. Работа в парах без перчаток, работа в парах в перчатках, контроль передвижений соперника и своих передвижений. Развитие атак в боксе, комбинации ударов. Корректировка и совершенствование техники защиты. Тактика ведения учебно-тренировочного спарринга. Обучение применять силовые удары во время ведения боя.
Раздел 3	День спаррингов как система тренировочного процесса в боксе. Правила в боксе, проведение соревнований в боксе.
ГСС спортивная борьба панкратион	
Раздел 1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в панкратионе. Совершенствование ударной и борцовской техник. Специальные упражнения для развития физических качеств бойца смешанного стиля. Корректировка техники защиты, развитие атак с дальнейшим переходом в борьбу. Индивидуальная техника. Обучение навыкам ведения борьбы по правилам традиционного и

	классического панкратиона, запрещенные действия.
Раздел 2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки борцов в панкратии. Энергосберегающее ведение схваток в стойке и партере. Кардиотренировка в подготовке бойцов смешанного стиля. Упражнения специальной подготовки для борцов в панкратии. Комбинация ударной и борцовской техник. Развитие борцовской схватки, доведение до болевого или удушающего приема. Тактика защиты в СБЕ ММА при добиваниях соперника в маунте. Выходы на доминирующие позиции, удержание занятых позиций.
Раздел 3	Правила судейства панкратиона классического и традиционного, проведение соревнований по спортивной борьбе панкратии, СБЕ ММА. Соревнования между занимающимися. Рестарт-позиции в соревнованиях по панкратиону.
ГСС бразильское джиу-джитсу, грепплинг	
Раздел 1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в борьбе. Роллинг как ведение тренировочного процесса в бразильском джиу-джитсу и грепплинге, совершенствование техники. Умение вести несколько длительных схваток с различными соперниками. Виды захватов в ги и ноуги. Осанка в борьбе.
Раздел 2	Изучение работы в партере (инверт, черепаха). Углубленное болевых и удушающих приемов. Развитие тейкдаунов. Ограничения по выполнению сабмишенов в зависимости от поясов и правил соревнований. Изучение вариантов частных ситуаций открытого гарда. Атакующие действия снизу, атакующие действия сверху.
Раздел 3	Правила судейства в бразильском джиу-джитсу и грепплинге, правила соревнований в формате «до сдачи (submission only)», проведение соревнований по бжж и грепплингу. Проведение соревнований среди обучающихся. Аттестация на пояса.
ГСС скалолазание	
Раздел 1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенное наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. Предупреждение опасных и вредных факторов, которые могут встречаться в скалолазании. Упражнения для предупреждения травм: растяжка ключевых мышц, техника спрыгиваний, уход в кувырок, перекаты и т.д. Способы регламентации нагрузки: дозирование по

	относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Психофизиологическая нагрузка в сочетании с учебным процессом.
Раздел 2	Тесты для оценки физических качеств и уровня физической готовности. Измерение и оценка различных показателей, занимающихся на скалолазании для оценки эффективности занятий. Лазание по трассе с вертикальными участками, участками с нависанием до максимума. Энергосберегающее лазание. Упражнения на развитие гибкости. Совершенствования технических приёмов. Уменьшение размера зацепок на пройденных маршрутах.
Раздел 3	Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью. Организация спортивных мероприятий. Разбор ошибок и техники по результатам соревнований. Рассмотрение допущенных ошибок в технике, прохождение соревновательных трасс.
ГСС спортивный туризм	
Раздел 1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенное наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. Предупреждение опасных и вредных факторов, которые могут встречаться в скалолазании. Повторение техники безопасности и ключевые моменты на занятиях по спортивному туризму при работе с верёвками, при работе на скалодроме, при работе на местности. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Психофизиологическая нагрузка в сочетании с учебным процессом.
Раздел 2	Беговые тренировки с отягощением для развития выносливости. Отработка техники движения на беговых лыжах: -коньковый ход -классический ход -прохождение подъёмов -прохождение спусков -прохождение поворотов Лыжные тренировки с отягощением. Отработка преодоления вертикальных этапов лично и в команде с организацией перил и страховки. Отработка приёмов транспортировки

	пострадавшего на вертикали. Отработка наведения этапов на местности. Отработка техники прохождения скалолазных трасс с нижней командной страховкой. Отработка походных навыков.
Раздел 3	Правила вида спорта спортивный туризм на различных дистанциях. Организация спортивных мероприятий. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.
ГСС скандинавская ходьба	
Раздел 1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенное наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. Упражнения для предупреждения травм: растяжка ключевых мышц. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Оздоровительно-рекреативное значение скандинавской ходьбы.
Раздел 2	Отработка техники скандинавской ходьбы: -темп ходьбы -осанка -техника дыхания Совершенствование техники ходьбы в гору. Совершенствование техники спусков. Совершенствование техники ходьбы с высоким темпом. Совершенствование прохождения техничных участков трассы. Отработка технических навыков с использованием утяжелителей.
Раздел 3	Правила проведения соревнований по скандинавской ходьбе. Правила вида спорта скандинавская ходьба на различных дистанциях. Организация спортивных мероприятий. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.
ГСС Бальные танцы	
Раздел 1	Характерные особенности, стиль и манера исполнения европейских и латиноамериканских танцев. Основные элементы и движения танцев. Техника работы стопы, подъема и снижения

	корпуса, степеней поворотов, положений в паре. Основы ведения в паре. Методика сочинения учебных и конкурсных вариаций танцев.
Раздел 2	Характеристика основного ритма, счета, музыкального размера танцев европейской и латиноамериканской программ. Понятия ритмичность и музыкальность как критерии судейства на спортивных соревнованиях.
Раздел 3	Виды и формы соревнований в танцевальном спорте. Характеристика соответствия произвольной программы с классификационными требованиями для всех танцевальных классов. Костюм европейской и латиноамериканской программы по возрастным группам. Система подсчета баллов и мест «Скейтинг».
Мини-футбол	
Раздел 1	Мини-футбол, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место занятия мини-футбола, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся мин-футболом. Определение исходного уровня тренированности студентов методом функциональных проб. Основные термины и понятия мини-футбола. Основные средства обучения мини-футбола. Технические элементы с мячом, подготовительные упражнения для освоения техническими приёмами в мини-футболе (дриблинг, «финты», отбор мяча, жонглирование мяча. Основы техники перемещений без мяча, ведения мяча, остановки и передачи мяча, ударов по мячу). Способы приема мяча, передачи мяча, ведения мяча. Удары по мячу различными способами из различных положений.
Раздел 2	Изучение, овладение основными приёмами техники футбола: короткий пас, пас на дальнее расстояние. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами техники футбола: ввод мяча со стандартных положений, удары по воротам, отбор мяча у противника. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами техники футбола: перемещение с мячом, без мяча, приём мяча. Методика обучения. Изучение техники и тактики игры. Методика обучения. Изучение, овладение навыков игры в мини-футбол. Методика обучения. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в обороне. Методика обучения. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в нападение. Методика обучения. Обучение и совершенствование тактики игры вратаря. Методика обучения. Изучение, овладение техники игры в мини-футбол в игровом процессе. Самостоятельные занятия по

	мини-футболу (методика и составления самостоятельных комплексов упражнений для занятий мини-футбола. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по мини-футболу. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по мини-футболу. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Популяризации мини-футбол в студенческой среде. Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.
ГСС мини-футбол	
Раздел 1	Совершенствования технику, методику техническим элементам игры в мини-футбол. Совершенствования технику передвижений (бег, прыжки, остановки, повороты). Совершенствования удары по мячу ногой (удар внутренней стороной стопы, удар внутренней частью подъема, удар средней частью подъема, удар внешней частью подъема, удар носком, удар пяткой, удары по неподвижному мячу, удары по катящемуся мячу, удары по летящему мячу, удар с поворотом, удар с полулета, удар по мячу головой, удар с середины лба, удар боковой частью лба). Совершенствования технику остановка мяча (ногой, подошвой, подъемом, бедром, с переводом, внутренней частью подъема, внешней частью подъема, грудью, головой). Совершенствования технику введение мяча (средней частью подъема, внутренней стороной стопы, внешней частью подъема, носком). Обманные движения (финты).
Раздел 2	Углубленное изучение официальной правила игры мини-футбола. Совершенствование тактических приемов в игре мини-футбол. Совершенствование тактики игры, тактические действия в защите. Тактические действия в нападении. Двусторонняя игра Присоединение игроков поддержки, прикрытие мяча, выбор продолжения атаки. Совершенствование групповой тактики, ее понятие и содержание. Групповые задачи командной игры.

	Тактика игры вратаря: выбор места, взаимодействие с партнерами.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий: Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Выставочные матчи Учебно-тренировочные мероприятия. Организация спортивных мероприятий. Функции спортивных соревнований. Повышение спортивного мастерства и подготовки спортивного резерва в составы сб РХТУ. Популяризации мини-футбол в студенческой среде. Предоставления спортсменам игровой практики. Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.
Дартс	
Раздел 1	Игра дартс, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место занятия игры дартс, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся игрой дартс. Определение исходного уровня тренированности студентов методом функциональных проб. Основные термины и понятия игры дартс. Основные средства обучения игры дартс. Технические элементы с дротиком, подготовительные упражнения для освоения техническими приёмами в игре дартс (элементы техники дартс, виды позиций для броска, хватка дротика, работа руки при броске, значение однообразия действий, самопроверка. ошибки, допускаемые при броске). Основные этапы броска дротика; концентрация, моргание, визуализация, прицеливания, бросок
Раздел 2	Изучение, овладение основными приёмами техники броска дротика в мишень. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами игры «501». Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами игры «большой раунд». Методика обучения. Изучение техники и тактики игры дартс. Методика обучения. Изучение, овладение навыков игры в игру дартс. Методика обучения. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в игре дартс.

Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований спортивной игры дартс. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по игре дартс. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Популяризации игры дартс в студенческой среде. Предоставления спортсменам игровой практики; Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.
Регби	
Раздел 1	Регби как система воспитания. Основы регби. Развитие физических качеств необходимых игроку в регби. Знакомство с различными видами регби. Регби -15, регби-7, регби пляжное, снежное регби. . Понятие открытой и фазовой игры. Методика развития физических качеств: использование веса собственного тела, с партнёром (во взаимном сопротивлении), со свободными весами. Техника безопасности при проведении занятий. Формирование способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Методы самоконтроля.
Раздел 2	Техника безопасности при проведении занятий на спортивных объектах. Разминка как способ борьбы с травматизмом. Освоение техники паса и приема передач на месте и в движении. Беговые упражнения с мячом. Ловля высокого мяча. Захват/ контакт. Правила безопасного поведения/падения при захвате. Специальная разминка для подготовки к контактной работе (плечевой пояс, мышцы шеи, суставная разминка) Боковой захват, подавляющий захват, захват сзади, блокирующий захват, вывод мяча из зоны контакта. Подбор мяча, пас с земли, скрытый пас, пас из захвата. Игра ногой. Удар с рук. Удар с отскока. Удар с земли
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта регби. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы и цели проведения соревнований по регби. Общие организационные моменты

	подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия по подготовке регбиста в межсезонье (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений для атлетической, беговой и технической подготовке)
ГСС регби.	
Раздел 1	Основы спортивной подготовки. Совершенствование технических навыков регбиста. Психологическая подготовка регбиста Атлетическая подготовка, включающая в себя: Воспитание общей выносливости Воспитание гибкости Воспитание ловкости и развитие координации. Скоростно-силовая подготовка Силовая подготовка Совершенствование беговых техник в тренировочных условиях и в условиях матча. Дальнейшее совершенствование фазовой и открытой игры. Рак, Мол, Коридор. Тактико-техническая подготовка. Совершенствование игры в защите и в нападении. Методы сохранения пространства
Раздел 2	Углубленное изучение правил. Тренировка на выносливость. Тест Купера - 12 мин Bleer (бег, 1 мин) Расстояние 20 м между маркерами. Задача пробежать мах количество отрезков за 1 мин. Совершенствование игры ногой. Удар из-под схватки. Удар с линии 22 м. Дроп-Гол. Удар по воротам. Штрафной удар. Отработка дальних ударов (т.н. «удар 50-22»). «Удар под набегание» "Ирландский квадрат" - игроки движутся трусцой по сторонам квадрата 30х30м. В вершинах квадрата выполняются упражнения (отжимания, приседания, прыжки в группировке, работа с отягощениями и т.п.) 5 циклов, отдых 1 мин. Игра в защите. Отбор мяча в захвате, Передний, боковой, задний. Игра в защите. Передача мяча в момент захвата (за спиной защитника). Передача мяча в захвате (пас после падения). Подбор мяча поддержкой и продолжение атаки. Действия игрока с мячом на земле. Контроль мяча и выкладывание в процессе давления. Постановочная игра «Пас через землю». Совершенствование тактических приемов в игре регби. Присоединение игроков поддержки, прикрытие мяча, выбор продолжения атаки. Формирование коридора, синхронность перестроений, вбрасывание, прыжок, ловля, отыгрыш мяча.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий: Спортивные соревнования, проводимые по

	общепринятым правилам. Выставочные матчи Учебно-тренировочные мероприятия. Организация спортивных мероприятий. Функции спортивных соревнований. Повышение спортивного мастерства и подготовки спортивного резерва в составы сборных команд России и Москвы; Популяризации регби в студенческой среде; Предоставления спортсменам игровой практики; Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов; Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.
Атлетическая гимнастика	
Раздел 1	Требования техники безопасности на занятиях. - Правила пожарной безопасности. - Гигиена, врачебный контроль и самоконтроль. - Сведения о строении и функции организма. - Необходимость разминки в занятиях спортом.
Раздел 2	Влияние физических упражнений на организм человека. - Методика тренировки атлетов. - Психологическая подготовка атлетов. - Режим дня. - Режим питания.
Раздел 3	Понятие об атлетической гимнастике. История развития атлетической гимнастики в России. Влияние атлетической гимнастики на организм человека. Понятия «атлетическая гимнастика», «атлет», «бодибилдинг», «армрестлинг», «пауэрлифтинг». Средства атлетической гимнастики. Влияние упражнений атлетической гимнастики на организм человека. Виды силовых упражнений и их характеристика. Оборудование и инвентарь.
ГСС Армрестлинг	
Раздел 1	Правила поведения и техника безопасности на занятиях армрестлингом Профилактика травматизма на занятиях. Меры предосторожности при поднятии тяжестей История развития силовых видов спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, культуризм, атлетизм) Мышечная работа. Биологические процессы, протекающие в организме при занятиях силовыми видами спорта. Профилактика простудных заболеваний, способы закаливания организма.

Раздел 2	Врачебный контроль, самоконтроль. Влияние витаминов и пищевых добавок на организм обучающихся. Психологическая подготовка Правила соревнований. Их организация и проведение
Раздел 3	Индивидуальный подбор веса отягощений при работе в тренажерном зале, в соответствии с уровнем развития физических качеств Подбор комплекса упражнений для развития определенных групп мышц Подбор комплекса упражнений на расслабление и растяжку мышечных групп Методика построения и проведения тренировочных занятий.
ГСС горные лыжи	
Раздел 1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий горнолыжный спорт. Укрепление здоровья, совершенствование специальных физических качеств, совершенствование техники и тактики, развитие силовых качеств, аэробных возможностей организма, повышение мастерства занимающихся. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся горнолыжным спортом.
Раздел 2	Повышение уровня общего физического развития и укрепления здоровья, повышение общей и функциональной физической подготовки, специальных физических качеств, совершенствование техники и тактики, формирование мобилизационной готовности у занимающихся.
Раздел 3	Организации и проведения спортивных соревнований по горнолыжному спорту. Подготовку и участие в соревнованиях, выполнение нормативов по горнолыжному спорту. Подготовка места для соревнований. Подготовка экипировки и инвентаря. Распределение на команды. Окончание соревнований и определение результатов. Дневник самоконтроля.
ГСС настольный теннис	
Раздел 1	История волейбола. Характеристика волейбола как учебного предмета и вида спорта. Совершенствование техники перемещений. Методика обучения техническим элементам в настольном теннисе. Методика обучения вращения мяча. Методика обучения тактическим действиям в защите. Двусторонняя игра. Стойка теннисиста Сочетание перемещений и технических приемов. Совершенствование техники выполнения ударов с вращением и без вращения мяча. Типичные

	ошибки, их предупреждение и способы исправления. Выбор ракетки и способы держания. - Удары по мячу. - Игра в ближней и дальней зонах. - Вращение мяча. - Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. - Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двушажные перемещения. - Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа, контрнаткат (с поступательным вращением). - Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске - Основные тактические комбинации. При своей подаче: а) короткая подача; б) длинная подача. При подаче соперника: а) при длинной подаче – накат по прямой; б) при короткой подаче, кистевой накат в середину стола. - Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. - Упражнения с мячом и ракеткой. - Вращение мяча в разных направлениях. - Тренировка двигательных реакций. - Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Происхождение и развитие игры. Основные понятия. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни. История народных игр. Роль игры в воспитании подрастающего поколения.
Раздел 2	Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в настольный теннис. Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения). Воспитание выносливости (общая выносливость, специальная выносливость. СФП: упражнения специальной подготовки для отработки технических приемов. Основные критерии оценки физических качеств.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта настольный теннис Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по настольному теннису. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований.

	Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия настольным теннисом (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Подготовка инвентаря. Проведение жеребьевки. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.
Волейбол	
Раздел 1	История волейбола. Характеристика волейбола как учебного предмета и вида спорта. Обучение технике перемещений. Методика обучения передачам. Методика обучения подачам. Методика обучения нападающему удару. Методика обучения. Командные тактические действия в защите. Двусторонняя игра. Стойка волейболиста. Сочетание перемещений и технических приемов. Обучение технике выполнения нападающего удара: Ударные движения по мячу на месте, затем в прыжке, потом в прыжке после разбега. Техника верхней и нижней передачи в волейболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Происхождение и развитие игры. Основные понятия. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни. История народных игр. Роль игры в воспитании подрастающего поколения. Техника подачи стоя и в прыжке в волейболе. Тактика защиты и нападения в волейболе. Освоение техники приемов игры в волейбол. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Закрепление и совершенствование стойки волейболиста.
Раздел 2	Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в волейбол. Приемы игровых техник. Базовые упражнения технической подготовки игровых видов спорта. Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения). Воспитание выносливости (общая выносливость, специальная выносливость.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта волейбол. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Общие организационные моменты подготовки и

	проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.
ГСС волейбол	
Раздел 1	История волейбола. Характеристика волейбола как учебного предмета и вида спорта. Совершенствование техники перемещений. Методика обучения передачам. Методика обучения подачам. Методика обучения нападающему удару. Командные тактические действия в нападении с изменением позиций игроков. Блокирование (одиночный и двойной блок). Индивидуальные тактические действия в нападении через игрока передней и задней линии. Методика обучения. Командные тактические действия в защите. Двусторонняя игра. Стойка волейболиста. Сочетание перемещений и технических приемов. Совершенствование техники выполнения нападающего удара: Ударные движения по мячу на месте, затем в прыжке, потом в прыжке после разбега. Техника верхней и нижней передачи в волейболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Происхождение и развитие игры. Основные понятия. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни. История народных игр. Роль игры в воспитании подрастающего поколения. Техника подачи стоя и в прыжке в волейболе. Тактика защиты и нападения в волейболе. Совершенствование техники приемов игры в волейбол. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Закрепление и совершенствование стойки волейболиста.
Раздел 2	Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в волейбол. Приемы игровых техник. Базовые упражнения технической подготовки игровых видов спорта. Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения). Воспитание выносливости (общая выносливость, специальная выносливость. СФП: упражнения специальной подготовки для отработки передач, подач, нападающих ударов, блокирования.

	Основные критерии оценки физических качеств.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта волейбол. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по волейболу. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия волейболом (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Подготовка инвентаря. Распределение на команды. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.
ГСС лыжные гонки	
Раздел 1	Лыжи, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место в оздоровительном занятии, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся лыжным спортом. Ознакомление с основными понятиями общей выносливости: бег, сила, гибкость, ловкость, выносливость.
Раздел 2	Закрепление упражнений для начального освоения с лыжами и снегом, строевые упражнения с лыжами и на лыжах. Закрепление техники скользящего шага, его периоды и фазы. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Закрепление техники попеременного двухшажного классического хода. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Ходьба на льду в колонне и шеренге на коньках. Техника двухопорного скольжения на коньках. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Анализ техники одновременно бесшажного и одновременно одношажного классических ходов. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Анализ техники спусков – низкая, средняя, высокая стойки. Преодоление неровностей склона. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника скольжения на одном коньке. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Анализ техники подъемов – лесенкой, полувелочкой, елочкой, ступающим и скользящим шагом. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Анализ техники торможения – полуплугом, плугом, упором,

	боковым соскальзыванием, палками, падением. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника поворотов налево и направо без отрыва ног ото льда на коньках. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Анализ техники поворотов в движении – переступанием, плугом, полуплугом, на параллельных лыжах. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Анализ техники коньковых ходов. Сравнительная характеристика попеременных и одновременных ходов. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника торможения «полуплугом» и «плугом» на коньках. Техника скольжения спиной вперед на коньках. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Способы перехода с хода на ход. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта лыжные гонки. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по лыжным гонкам. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Выбор способов передвижения на лыжах в зависимости от условий скольжения, рельефа местности, характера опоры, обстановки соревнования, индивидуальных особенностей.
ГСС фитнес-аэробика	
Раздел 1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий по фитнес-аэробике. Укрепление здоровья, совершенствование специальных физических качеств, техническая и специальная физическая подготовка. Развитие приоритетных физических качеств, аэробных возможностей организма, повышение мастерства занимающихся. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся горнолыжным спортом.
Раздел 2	Повышение уровня общего физического развития и укрепления здоровья, повышение общей и функциональной физической подготовки, специальных физических качеств, совершенствование техники и тактики, формирование мобилизационной готовности у занимающихся.
Раздел 3	Организации и проведения спортивных соревнований по фитнес-аэробике. Подготовку и участие в соревнованиях, выполнение нормативов и

	судейство соревнований. Подготовка места для соревнований. Распределение на составы команд по дисциплинам вида спорта. Окончание соревнований и определение результатов. Фитбеки и самоанализ.
Оздоровительная аэробика	
Раздел 1	Понятие аэробики и фитнес-технологий. История аэробики и фитнес-технологий. Аэробика как групповые программы, направленные на тренировку кардио-респираторной системы. Фитнес как система занятий физической культурой, включающая поддержание хорошей физической формы и интеллектуального, эмоционального, социального и духовного начал. Разновидности аэробики и фитнес-технологий. Аэробика и фитнес-технологии, как инновационные оздоровительные технологии. Основные подходы к классификации современных двигательных и оздоровительных систем.
Раздел 2	Развитие силовых способностей, занимающихся средствами аэробики. Функциональная аэробика. Использование спортивного инвентаря. Оздоровительная система Пилатес. Дыхательная гимнастика. Кардио-респираторная выносливость. Упражнения, способствующие общей выносливости организма. Степ-аэробика. Развитие пространственно-координационных способностей. Классическая и танцевальная аэробика.
Раздел 3	Организации и проведения спортивных соревнований по танцевальной аэробике в вузе. спорту. Подготовка и участие в соревнованиях, выполнение нормативов по составлению комплексов упражнений и простейших композиций оздоровительных направлений. Дневник самоконтроля.
Баскетбол	
Раздел 1	Стойка баскетболиста. Техника держания мяча, бросков с места двумя руками от груди в баскетболе. Техника бега боком вперед и спиной вперед в баскетболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Происхождение и развитие игры. Основные понятия.
Раздел 2	Тактика игры. Освоение техники приемов игры в баскетбол. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника ведения мяча на месте и в движении в баскетболе. Техника бросков по кольцу с места и ведения мяча в баскетболе. Тактика защиты и нападения в баскетболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы

	исправления.
Раздел 3	Правила проведения подвижных игр. Правила игры в баскетбол. Техника безопасности при проведении подвижных игр. Подготовка и проведение игры. Выбор игры. Подготовка места для игры. Подготовка инвентаря. Распределение на команды. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля. Закрепление и совершенствование стойки баскетболиста. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни.
Шашки	
Раздел 1	- Основные стадии партии: начало (дебют), середина (миттельшпиль), окончание (эндшпиль). - Значение начала (дебют) в русских шашках. - Преимущество центральных шашек перед бортовыми. - Изолированные шашки. Фланги. Недопустимость заметного ослабления одного из них.
Раздел 2	- Значение ударных колонн. Шашки первого ряда, их связь с укреплением и ослаблением позиций. - Порядок введение шашек в игру. «Золотая» шашка. - Определение комбинации. Финальные удары. Простейшие элементы комбинации: устранение «мешающих» шашек и «доставка» недостающих, подрыв слабых полей. - Нормальные окончания. Петля. Двойная петля.
Раздел 3	Четыре дамки против одной. Три дамки против одной. - Понятия: размен, выигрыш темпа, оппозиция, скользящий размен, запираение, распутье. Примеры: самоограничение, отбрасывание. Три дамки против дамки и простой.
Шахматы	
Раздел 1,2,3	История развития шахмат. Современное состояние шахмат. Шахматы как олимпийский вид спорта. Роль шахмат в интеллектуальном развитии молодого поколения. Влияние шахмат на развитие памяти и аналитических способностей студентов бакалавриата. Понятия дебютов, миттельшпиля и эндшпиля в шахматной партии. Шахматы как средство улучшения усидчивости и упорства в достижении поставленных целей для студентов.

	- Шахматная доска, белые и черные поля, горизонталь, вертикаль, диагональ, центр. - Шахматные фигуры. - Общие представления. - Начальная расстановка фигур. - Шахматная партия. - Как начинать шахматную партию. - Ходы, взятие фигур. - Игра на уничтожение. Шах. - Длинная и короткая рокировка, шах, мат, пат, ничья.
Окинава кэмпо каратэ	
Раздел 1	Каратэ, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место в оздоровительном занятии, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся каратэ. Определение исходного уровня тренированности методом функциональных проб. Основные термины и понятия каратэ. Основные средства начального обучения каратэ. Базовые техники (кихон). Имитационные упражнения ударов, подготовительные упражнения для освоения моторики и траектории ударов и защитных действий (упражнения на развитие необходимой мускулатуры, передвижения с ударами, упражнения на сопротивление для укрепления блоков, упражнения на нахождение сильного положения тела при атаке и защите).
Раздел 2	Техника перемещения в стойках: общая характеристика способа, положение голени и <u>ступней</u> ног, расстояние между ними, положение головы, <u>спины</u>, груди, ягодиц, бёдер и коленей, расположение и поза рук, распределение веса тела, размещение и перемещение центра тяжести. Методика обучения. Техника нанесения ударов рукам и ногами: общая характеристика способов, положение головы, тела, рук и ног, движения руками и ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. Комплексы формальных упражнений (ката): специальные способы перемещения с ударами и блоками, скоординированность движений частей тела, правильное дыхание, ощущение нахождения тела в пространстве, концентрация и внимание. Методика обучения.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта каратэ. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по каратэ. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований.

	Самостоятельные занятия каратэ. Методика проведения и составления самостоятельных программ для воспитания необходимых для каратиста физических качеств. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Основные средства и методы развития общих физических качеств каратиста: силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости.
ГСС окинава кэмпо каратэ	
Раздел 1	Страховка и самостраховка на занятиях каратэ. Основные правила страховки. Правила самостраховки при падении на спину, бок, грудь. Перекаты лицом, спиной, боком, через партнёра. Выведение из равновесия как подготовительное действие для броска. Применение центробежной силы при выполнении броска и применение её в ударах руками и ногами. Взаимосвязь между бросковой и ударными техниками.
Раздел 2	Виды защитных действий и контрприемов в стойке и партере. Основные средства и методы развития специальных физических качеств каратиста: силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости. Тренировка формальных комплексов (ката). Основные технические и тактические действия при тренировке ката: точная последовательность движений, выкрик (кимэ) в необходимых местах, уверенность в движениях, сила (мощь), сильное зажимание кулаков, осанка, правильность стойки, ориентирование в пространстве, удержание и перемещение центра тяжести в блоках и ударах, присутствие центробежной силы в блоках и ударах.
Раздел 3	Тренировочные и спортивные поединки. Техника и тактика, воспитание специальной выносливости, волевых качеств, силы ударов, сильной стойки и защитных действий, развитие комбинаторики движений, тактика ведения спортивного и тренировочного поединка в стойке и в партере. Отработка технических действий самообороны в ситуациях противостояния одному или нескольким противникам без применения подручных средств. Умение выходить из конфликта без ущерба для себя и окружающих. Психологические аспекты конфликтных ситуаций и способы их решения без поединка.
Настольный теннис	
Раздел 1	Правила настольного тенниса и основной инвентарь. Влияние технологических новшеств в развитии настольного тенниса. Поддачи и основные виды ударов настольном теннисе. Удары с верхним вращением мяча, удары с нижним вращением, плоские удары (без вращения). Прием подач

	соперника. Техника работы ног в настольном теннисе. - Выбор ракетки и способы держания. - Удары по мячу. - Игра в ближней и дальней зонах. - Вращение мяча. - Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места. - Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски. Одношажные и двушажные перемещения. - Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением). Подача накатом, удары слева, справа, - Удары: накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске. - Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника. - Упражнения с мячом и ракеткой. - Вращение мяча в разных направлениях. - Тренировка двигательных реакций. Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны). - Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации
Раздел 2	Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в настольный теннис. Приемы игровых техник. Базовые упражнения технической подготовки игровых видов спорта. Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения).
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта настольный теннис. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.
Бадминтон	
Раздел 1	Бадминтон, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся. Определение исходного уровня тренированности

	студентов методом функциональных проб и тестов. Основные средства обучения игры в бадминтон. Технические элементы работы с воланом, подготовительные упражнения для освоения техническими приёмами (элементы техники бадминтона, виды позиций для удара, хватка ракетки, работа руки при ударе, значение однообразия действий, самопроверка. ошибки, допускаемые при ударе).
Раздел 2	Изучение, овладение основными приёмами техники подачи и передачи. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами игры в бадминтон. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в бадминтоне.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований спортивной игры в бадминтон. Спортивные соревнования, проводимые по утвержденным правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Студенческие соревнования.

4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3		
	Знать:					
1	- теоретико-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	+	+			
	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	+	+	+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i> :						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
15	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности		+	+	+
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности		+	+	+

	полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

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 специальной подготовки элективных групп различной спортивной направленности.

№	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел	ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ОФП)	
	1	Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.).	2
	2	Воспитание гибкости (упражнения в парах, группах, использование инвентаря). Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).	2
	3	Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований по избранному виду адаптивного спорта. Системы проведения спортивных соревнований.	2
2	Раздел	АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА (АФК)	Акад. час.
	1	Способы регламентации нагрузки: адаптированное дозирование нагрузки, относительно значениям; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.).	2
	2	Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).	2
	3	Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).	2
3	Раздел	ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА	Акад. час.
	1	Структура тренировки в лёгкой атлетике. Обучение фазам легкоатлетической тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).	2
	2	Воспитание выносливости в лёгкой атлетике (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость). Воспитание скоростно-силовых качеств в лёгкой атлетике.	2

	3	Соревнования по лёгкой атлетики как форма спортивного мероприятия. Спортивно-оздоровительные и спортивно-массовые мероприятия в вузе по лёгкой атлетике.	2
4	Раздел	ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА ГСС	
	1	Применение упражнений аэробного характера с целью развития и совершенствование общей выносливости в лёгкой атлетике. Совершенствование навыков в проведении легкоатлетической тренировки с целью развития специальной выносливости.	2
	2	Совершенствование скоростных и скоростно-силовых качеств в лёгкой атлетике с целью применения в легкоатлетических соревновательных упражнениях.	2
	3	Изучение видов соревнований по лёгкой атлетике, характеристика соревновательных видов лёгкой атлетики.	2
5	Раздел	ВОЛЕЙБОЛ ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в волейболе. Совершенствование техники специальных упражнений в структуре занятия по волейболу. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся волейболом.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по волейболу. Упражнения специальной подготовки для отработки нападающего удара, блокирования, защитных действий, приема подачи. Командные тактические действия в нападении с изменением позиций игроков. Двусторонняя игра.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по волейболу. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
6	Раздел	ВОЛЕЙБОЛ	Акад. час.
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по волейболу (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся волейболом.	2
	2	Воспитание ловкости, скоростно-силовых качеств, специальной прыгучести средствами волейбола. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости, реакции, скоростно-силовых качеств с волейбольным мячом.	2
	3	Организации и проведения мероприятий по волейболу среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	2
7	Раздел	КОМПЬЮТЕРНЫЙ СПОРТ ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в компьютерном спорте. Обучение специальным игровым навыкам в основных классах киберспортивных дисциплин, обучение работе в команде.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по компьютерному спорту. Упражнения	2

		общей и специальной физической подготовки для занимающихся компьютерным спортом. Спортивные нормативы группы высшего спортивного мастерства в компьютерном спорте.	
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по компьютерному спорту Правила игры и методика проведения соревнований по различным дисциплинам в компьютерном спорте. Тренировочные матчевые встречи между командами вузов.	2
8	Раздел	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МНОГОБОРЬЕ ГСС	Акад. час.
	1	Использование различных методов проведения тренировочного процесса в структуре занятий по функциональному многоборью. Обучение технике выполнения упражнений с максимально возможной скоростью без ущерба технике в подготовке к соревнованиям. Контрольные функциональные пробы для оценки физической формы.	2
	2	Обучение навыкам работы с собственным телом, влияние определенных видов нагрузок на человеческий организм и процессы адаптации, системы восстановления организма после тренировочной и соревновательной нагрузки. Основы нутрициологии.	2
	3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями.	2
9	Раздел	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МНОГОБОРЬЕ	Акад. час.
	1	Обучение технике выполнения упражнений, направленной на развитие физических качеств с использованием и без использования спортивного инвентаря. Функциональные пробы для определения физической подготовленности.	2
	2	Различные виды проведения занятий в функциональном многоборье. Обучение основам паркура и воздушно-силовой атлетики для преодоления препятствий, изучение и развитие специфических видов хвата. Основы рационального питания.	2
	3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями. Соревнования между обучающимися.	2
10	Раздел	САМБО, ДЗЮДО ГСС	Акад. час.
	1	Специальная физическая подготовка борцов. Индивидуальная техника борьбы в партере и стойке	2
	2	Совершенствование индивидуальной техники, комбинации приемов борцовской техники в стойке и партере.	2
	3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися.	2
11	Раздел	САМБО, ДЗЮДО	Акад. час.
	1	Основные правила страховки и само страховки и техника безопасности. Техника выполнения специальных упражнений	2

		самбистов и дзюдоистов. Основные средства и методы развития специальных физических качеств борца. Основы акробатики.	
	2	Обучение базовой борцовской технике в партере и стойке	2
	3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися.	2
12	Раздел	БОКС ГСС	Акад. час.
	1	Защита и атаки в боксе. Работа с партнером в перчатках и без перчаток. Работа в парах без перчаток, контроль передвижений соперника и своих передвижений. СФП и специальные упражнения для боксеров. Обучение чувству пространства ринга.	2
	2	Школа бокса. Техника работы на боксерских мешках. Развитие атак в боксе. «Бой с тенью». Скоростно-силовая подготовка боксера.	2
	3	День спаррингов как система тренировочного процесса в боксе. Правила в боксе, проведение соревнований в боксе	2
13	Раздел	СПОРТИВНАЯ БОРЬБА ПАНКРАТИОН ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в панкратионе. Совершенствование ударной и борцовской техник. Корректировка техники защиты	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки борцов в панкратионе. Упражнения специальной подготовки для борцов в панкратионе. Комбинация ударной и борцовской техник. Развитие борцовской схватки, доведение до болевого или удушающего приема.	2
	3	Правила судейства панкратиона классического и традиционного, проведение соревнований по спортивной борьбе панкратион, СБЕ ММА. Соревнования между занимающимися. Рестарт-позиции в соревнованиях по панкратиону.	2
14	Раздел	БРАЗИЛЬСКОЕ ДЖИУ-ДЖИТСУ, ГРЕППЛИНГ ГСС	Акад. час.
	1	Роллинг как ведение тренировочного процесса в бразильском джиу-джитсу и грепплинге, совершенствование техники. Умение вести несколько длительных схваток с различными соперниками. Виды захватов в ги и ноуги. Осанка в борьбе.	2
	2	Работа в партере (инверт, черепаха). Углубленное болевых и удушающих приемов. Развитие тейкдаунов. Изучение вариантов частных ситуаций открытого гарда. Атакующие действия снизу, атакующие действия сверху.	2
	3	Правила судейства в бразильском джиу-джитсу и грепплинге, правила соревнований в формате «до сдачи (submission only)», проведение соревнований по бжж и грепплингу. Проведение соревнований среди обучающихся. Аттестация на пояса.	2
15	Раздел	СКАЛОЛАЗАНИЕ ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в	2

		скалолазании. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий.	
	2	Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.	2
	3	Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по скалолазанию.	2
16	Раздел	СПОРТИВНЫЙ ТУРИЗМ ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в спортивном туризме. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий.	2
	2	Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.	2
	3	Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по спортивному туризму.	2
17	Раздел	СКАНДИНАВСКАЯ ХОДЬБА ГСС	Акад. час.
	1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности во время занятий скандинавской ходьбой. Наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов.	2
	2	Отработка и совершенствование техники скандинавской ходьбы. Отработка технических навыков с использованием утяжелителей.	2
	3	Правила проведения соревнований по скандинавской ходьбе. Правила вида спорта скандинавская ходьба на различных дистанциях. Организация спортивных мероприятий. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.	2
18	Раздел	БАЛЬНЫЕ ТАНЦЫ ГСС	Акад. час.
	1	Освоение базовых фигур и фаз движений стандартных танцев. Отработка танцев европейской программы.	2
	2	Освоение базовых фигур и фаз движений латинских танцев. Отработка танцев латиноамериканской программы.	2
	3	Воспитание выносливости на этапе подготовки к соревнованиям по танцевальному спорту (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость).	2

19	Раздел	МИНИ-ФУТБОЛ ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятия в мини-футболе. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по мин-футболу.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по мини-футболу. Упражнения специальной подготовки для отработки удара по мячу, ведения, передач и отбор мяча. Двусторонняя учебно- тренировочная игра по мини футболу.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по мини-футболу. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
20	Раздел	МИНИ-ФУТБОЛ	Акад. час.
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по мини-футболу (разминка, основная, заключительная часть – заминка).	2
	2	Воспитание ловкости средствами мини-футбола: подвижность двигательного навыка. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости с футбольным мячом.	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по мини-футболу среди студентов (соревнования между факультетами, курсами, турниры и т.д)	2
21	Раздел	ДАРТЦ	Акад. час.
	1	Основы построения занятия игры дартс. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия дартс (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся мини-футболам.	2
	2	Воспитание меткости, выносливости, силы, ловкости равновесие и гибкости средствами игры дартс: подвижность двигательного навыка. Техника безопасности при работе с дротиками. Профилактика травматизма.	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по дартс среди студентов (соревнования между факультетами, курсами, турниры и т.д) Разновидности игры дартс и их особенности(правила игры «501», «Большой раунд», «Американский крикет», «Набор очков» и т.д).	2
22	Раздел	РЕГБИ ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных в регби. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по регби. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся регби.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по регби. Упражнения специальной подготовки для отработки стандартных положений (рак, мол, схватка, коридор начальный удар). Тактика игры в атаке и обороне. Двусторонняя игра.	2

	3	Организации и проведения спортивных соревнований по регби Тренировки в соревновательный период. Правила игры и методика проведения соревнований по регби	2
23	Раздел	РЕГБИ	Акад. час.
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по регби (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся регби.	2
	2	Воспитание средствами волейбола: силовой и скоростной выносливости, развитие силы, ловкости и гибкости. Выполнение комплексов упражнений для развития базовой техники	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по регби среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	2
24	Раздел	АРМРЕСЛИНГ ГСС	Акад. час.
	1	Общеразвивающие упражнения без спортивного инвентаря Общеразвивающие упражнения со спортивным инвентарем	2
	2	Упражнения с отягощением на ремне Тяга штанги. Сгибание рук в запястьях со штангой, хват сверху Сгибание пальцев на тренажере Разгибание кисти с гантелью. Отведение кисти с односторонней гантелью, предплечье вертикально. Сгибание кисти со штангой в опущенных руках сзади. Стоя отведение кисти с односторонней гантелью. Сгибание руки с односторонней гантелью.	2
	3	Постановка индивидуальной техники Ударный метод развития взрывной силы мышц Избирательная тренировка отдельных мышечных групп Спарринг (учебная борьба)	2
25	Раздел	АТЛЕТИЧЕСКАЯ ГИМНАСТИКА	Акад. час.
	1	Воспитание основных физических качеств. Базовые и изолированные упражнения для различных мышечных групп. Начальные комплексы упражнений для: - мышц спины и бицепсов; - грудных мышц и трицепсов; - дельтовидных мышц и мышц брюшного пресса; - мышц предплечий и мышц ног.	2
	2	Совершенствование основных физических качеств. Программа «Сила + масса». Силовой тренинг. Круговой тренинг.	2
	3	Совершенствование основных физических качеств. Комплексы упражнений переменного курса. Силовой тренинг. Методика разового предельного сокращения. Дополнительная проработка мышц брюшного пресса и голеней в умеренном объеме, с умеренной интенсивностью.	2

26	Раздел	ГОРНЫЕ ЛЫЖИ ГСС	Акад. час.
	1	Формирование общей базы двигательных умений и навыков горнолыжного спорта. Совершенствование техники движений, элементов и связок горнолыжного спуска.	2
	2	Воспитание ловкости средствами горнолыжного спорта (подвижность двигательного навыка). Акробатические элементы, бег, прыжки и имитационные упражнения техники горных лыж.	2
	3	Системы проведения спортивных соревнований (спуск по склону длиной 250-300 м, прохождение трассы из 8-12 ворот, прямой спуск 100-120 м)	2
27	Раздел	НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС ГСС	Акад. час.
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в настольном теннисе. Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков, закрепление и совершенствование их. Совершенствование техники специальных упражнений в структуре занятия по настольному теннису. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся настольным теннисом.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по настольному теннису. Упражнения специальной подготовки для отработки технических ударов в настольном теннисе. Командные тактические действия в игре парами.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по настольному теннису. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
28	Раздел	ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ ГСС	Акад. час.
	1	Способы дозирования физической нагрузки. Влияние физической нагрузки на развитие и совершенствование физических способностей у занимающихся лыжным спортом с различным уровнем подготовленности	2
	2	Ознакомление с основными понятиями общей выносливости. Бег. Сила. Методика развития силы. Упражнения, развивающие силу, методы совершенствования силы	2
	3	Система личного и командного зачета при проведении соревнований по лыжным гонкам.	2
29	Раздел	ФИТНЕС-АЭРОБИКА ГСС	Акад. час.
	1	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики.	2
	2	Комплекс упражнений на развитие координации и баланса. Упражнения в парах и группах.	2
	3	Правила соревнований по фитнес-аэробике. Критерии и требования к композиции.	2
30	Раздел	АЭРОБИКА, ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА	Акад.

			час.
	1	Разучивание базовых движений аэробики. Простые соединения. Модификации движений.	2
	2	Воспитание гибкости. Комплексы упражнений с использованием спортивного инвентаря (резиновые амортизаторы, скакалки, мячи фитболы). Упражнения в парах и мини группах.	2
	3	Подготовка и проведение занятия (методика составления композиций по танцевальной аэробике)	2
31	Раздел	ШАШКИ	Акад. час.
	1	Основные стадии партии: начало (дебют), середина (миттельшпиль), окончание (эндшпиль).	2
	2	Определение комбинации. Финальные удары. Простейшие элементы комбинации: устранение «мешающих» шашек и «доставка» недостающих, подрыв слабых полей.	2
	3	Тренировка приемов Самоограничения, отбрасывания. Техника игры и комбинации «Три дамки против дамки» и «Простой».	2
32	Раздел	ШАХМАТЫ	Акад. час.
	1	Понятия дебютов, миттельшпиля и эндшпиля в шахматной партии.	2
	2	Шахматная партия. Как начинать шахматную партию. Ходы, взятие фигур.	2
	3	Игра на уничтожение. Шах. Длинная и короткая рокировка, шах, мат, пат, ничья.	2
33	Раздел	КАРАТЕ	Акад. час.
	1	Обучение технике основных базовых упражнений (кихон) в структуре занятия по каратэ (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности занимающихся каратэ.	2
	2	Воспитание координации и ловкости средствами каратэ. Развитие внимания и концентрации при выполнении комплексов формальных упражнений (ката).	2
	3	Организация и проведение спортивных соревнований по окинава кэмпо каратэ. Правила соревнований и методика проведения соревнований.	2
34	Раздел	БАСКЕТБОЛ	Акад. час.
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по баскетболу (разминка, основная, заключительная часть – заминка).	2
	2	Воспитание ловкости средствами баскетбола: подвижность двигательного навыка. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости с баскетбольным мячом.	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по баскетболу среди студентов (соревнования между факультетами, курсами, турниры и т.д)	2

35	Раздел	БАСКЕТБОЛ (ГСС)	
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятия в мини-футболе. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по мин-футболу.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по мини-футболу. Упражнения специальной подготовки для отработки удара по мячу, ведения, передач и отбор мяча. Двусторонняя учебно- тренировочная игра по мини футболу.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по мини-футболу. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
36		НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС	Акад. час.
	1	Основы построения занятия. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по настольному теннису. (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков Формирование умений и навыков в проведении комплекса упражнений. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся настольным теннисом.	2
	2	Воспитание ловкости, реакции. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости, реакции. Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.	2
	3	Организации и проведения мероприятий по волейболу среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	2
37	Раздел	ОКИНАВА КЭМПО КАРАТЕ (ГСС)	Акад. час.
	1	Обучение технике самостраховки и упражнений в падении для избегания травм при проведении бросковых техник. Понятие о положении тела, головы, рук и ног. Отработка индивидуальных упражнений и с партнёром.	2
	2	Применение навыков полученных в тренировке формальных комплексов (ката) в ситуациях самообороны и соревновательной деятельности. Тренировка чувства времени (тайминг). Понятие о дистанции, угле атаки.	2
	3	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки спортсменов по каратэ. Упражнения специальной подготовки для отработки комбинаций ударов, техники блокирования и перевода в партер. Тренировочные спарринги.	2
38	Раздел	ОКИНАВА КЭМПО КАРАТЕ	Акад. час.
	1	Обучение технике основных базовых упражнений (кихон) в структуре занятия по каратэ (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности занимающихся каратэ.	2
	2	Воспитание координации и ловкости средствами каратэ. Развитие внимания и концентрации при выполнении	2

		комплексов формальных упражнений (ката).	
	3	Организация и проведение спортивных соревнований по окинава кэмпо каратэ. Правила соревнований и методика проведения соревнований.	2
39	Раздел	БАДМИНТОН	Акад. час.
	1	Основы построения занятия. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по бадминтону (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков Формирование умений и навыков в проведении комплекса упражнений. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся бадминтоном.	
	2	Воспитание ловкости, реакции средствами бадминтона. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости, реакции. Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.	
	3	Организации и проведения мероприятий по волейболу среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- изучение учебно-методического 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;
- выполнения кейсов заданий раздела самостоятельной работы;
- подготовка отчетов о выполнении заданий раздела самостоятельной работы.

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.

Самостоятельная работа обучающихся при освоении разделов дисциплины осуществляется при руководстве и консультировании ведущего преподавателя.

Виды, содержание самостоятельной работы, формы контроля и отчетности о результатах самостоятельной работы, в том числе методические рекомендации обучающимся, преподавателям, определяются рабочей программой дисциплины.

Оценивание результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в конце учебного семестра при подведении итогов успеваемости.

Разработка кейсов заданий для реализации самостоятельной работы студентов, производится кафедрой физического воспитания университета, с учетом направленности на формирование результатов освоения дисциплины, как части образовательной программы.

Выполнение заданий при реализации часов, выделенных в раздел самостоятельной работы, способствует закреплению студентами знаний и навыков научно-практических основ физической культуры и спорта, методики самостоятельных занятий, особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, а также развития основы и методики развития физических качеств и двигательных навыков. Студенты должны уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Результат самостоятельной работы студентов представляется в виде заданий, контрольных работ и отчетов в соответствии с учебно-тематическими планами дисциплины утвержденных для отделений или элективных специализации по избранным видам спорта, в форме индивидуальных или групповых занятий.

Размещение кейсов заданий для самостоятельной работы и предоставление результатов самостоятельной работы студентов возможно: как на бумажном носителе, так и посредством электронных образовательных платформ.

Для отдельных обучающихся в зависимости от степени ограниченности здоровья возможна разработка индивидуального учебного плана самостоятельной работы с индивидуальными заданиями и сроками их выполнения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ в университете устанавливается особый порядок освоения дисциплины, с учетом рекомендаций и заключения выданного по результатам медицинского обследования (основанием является медицинский документ, предоставленный из медицинских учреждений, имеющих лицензию на право ведения медицинской деятельности).

№	Самостоятельная работа Раздел дисциплины по семестрам	I	II	III	IV	Всего часов СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки	5	5	5	20	35
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.	13,8	17,8	15,8	27,8	75,2
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта	5	5	5	10	25
	ИТОГО	23,8	27,8	25,8	57,8	135,2

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за работу на практических занятиях и выполнение текущего контроля (контрольные тесты (нормативы), самостоятельная работа)) максимальная оценка 100 баллов.

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Рейтинг 1 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	5,8 часов	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	6 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла 4 балла
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	6 часов		4 балла
Декабрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	6 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	32 часа / 64 балла		8 баллов	28 баллов	
			23,8 часа / 36 баллов		
ИТОГО	56 часов / 100 баллов				

Рейтинг 2 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла
Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла 4 балла
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		4 балла
Декабрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	11,8 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	64 часа /64 балла		27,8 часов/8 баллов	28 баллов	
			36 баллов		
ИТОГО	92 часа / 100 баллов				

Рейтинг 3 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла

Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		4 балла
Декабрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	9,8 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	64 часа /64 балла		25,8 часов/8 баллов	28 баллов	
			36 баллов		
ИТОГО	90 часа / 100 баллов				

Рейтинг 4 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	12 часов	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	12 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла 4 балла 4 балла
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	12 часов		
Декабрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	21,8 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	32 часа / 64 балла		8 баллов	28 баллов	
			57,8 часа / 36 баллов		
ИТОГО	90 часов / 100 баллов				

8.1. Примеры комплексов контрольных упражнений и тестов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 7 практических, контрольных тестовых упражнений в каждом семестре. Максимальная оценка за контрольные тесты в 1, 2, 3, 4 семестре, составляет 4 балла за каждый. Максимальная оценка за все контрольные тесты 1,2,3,4 семестр составляет 28 баллов. Максимальная оценка за работу на практическом занятии в 1 и 4 семестре по 4 балла за каждое занятие, всего 64 балла. Максимальная оценка за работу на практическом занятии во 2 и 3 семестре по 2 балла за каждое занятие, всего 64 балла. Максимальная оценка за выполнение заданий раздела самостоятельной работы в 1, 2, 3 и 4 семестре, составляет 8 баллов

Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам (ОФП осенний, весенний семестр)

Наименование нормативов	Д Е В У Ш К И					Ю Н О Ш И				
	о ц е н к а					о ц е н к а				
	4	3	2	1		4	3	2	1	
1. БЕГ НА 100 метров (сек)	16,5 и меньше	17,0	18,0	19,0 и больше		13,5 и меньше	14,0	14,5	15,0 и больше	
2. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА (см)	195 и больше	170	160	150 и меньше		240 и больше	235	230	215 и меньше	
3. КРОСС - бег 2000 метров (мин) - бег 3000 метров (мин)	10,15 и меньше	11,00	11,45	12,30 и больше		12,30 и меньше	13,30	14,00	14,50	
4. ПОДТЯГИВАНИЕ ИЗ ВИСА НА ВЫСОКОЙ ПЕРЕКЛАДИНЕ (кол-во раз)						13 и больше	10	9	5	
5. ПОДНИМАНИЕ ТУЛОВИЩА ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ ЛЕЖА НА СПИНЕ (кол-во раз)	47 и больше	40	35	30 и меньше		47 и больше	40	35	30 и меньше	
6. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ ЛЕЖА (кол-во раз)	14	12	10	6		25	20	16	12	

Осенний семестр

ЮНОШИ				ДЕВУШКИ			
1. Уголок на шведской стенке, количество раз.							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3 балла	2 балла	1балл
12	10	8	5	10	8	5	3
2. Прыжки на скакалке 1 мин, кол-во раз.							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3балла	2 балла	1 балл
130	100	80	60	150	130	100	80

Весенний семестр

ЮНОШИ				ДЕВУШКИ			
1. Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи, см).							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3 балла	2 балла	1балл
+13	+8	+5	+1	+16	+10	+7	+4
2. Приседания за 40 секунд (кол-во раз).							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3балла	2 балла	1 балл
40	37	34	Менее 34	35	33	30	менее 30

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(АФК, Оздоровительная гимнастика осенний, весенний семестр)**

Наименование нормативов	Д Е В У Ш К И				Ю Н О Ш И			
	о ц е н к а				о ц е н к а			
	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. ГИБКОСТЬ , оценивается глубина наклона, см	+ 14	+ 12	+ 9	+ 8 и менее	+ 12	+ 10	+ 7	+ 6 и менее
2. ГИПЕРЭКСТЕНЗИЯ , оценивается техника и количество повторений	35	32	27	26 и менее	40	36	32	31 и менее
3. ПОДЪЕМ ТУЛОВИЩА из положения лежа на спине , оценивается техника и количество повторений.	35	30	25	24 и менее	40	35	30	29 и менее
4. ПЛАНКА , оценивается техника и фиксация И.П., сек	40	30	25	24 и менее	45	35	30	29 и менее
5. РАВНОВЕСИЕ («баланс»), оценивается техника, фиксация (сек.), количество повторений	8	6	4	3 и менее	8	6	4	3 и менее
6. ПРИСЕДАНИЕ (вместо 100 м) , оценивается техника и количество повторений.	30	28	26	25 и менее	35	32	28	27 и менее
7. а) СТЕП ТЕСТ/ПЕШИЙ КРОСС б) БЕГ В МЕДЛЕННОМ ТЕМПЕ , оценивается техника и продолжительность выполнения.	12	10	8	7 и менее	12	10	8	7 и менее

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Скандинавская ходьба осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Техника подъема в гору с палками			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. Техника спуска с палками			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. Техника преодоления естественных препятствий на дистанции 1 км			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. Техника разворота на трассе			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. Приседания в сплит-позиции (кол-во раз) за 40 с			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
40 раз и более	30 раз	20 раз	10 раз
6. Зашагивания на плиобокс 50 см (кол-во раз) за 30 с			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
25 раз и более	20 раз	15 раз	10 раз
7. Прохождение дистанции 3 км (мин, с)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
17:00 и менее	19:00 минут	20:00 минут	более 20:00

Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам

(Плавание осенний, весенний семестр)

Для начинающих и групп оздоровительного плавания		
1.	Плавание кролем в полной координации	max = 4 балла
2.	Плавание кролем на спине в полной координации	max = 4 балла

30 минут безостановочного плавания

баллы	8	7	6	5	4	3
метраж	1500 м И больше	до 1500 м	до 1250 м	до 1000 м	до 750 м	до 500 м

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Шахматы осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

Первый год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 7 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Одна задача на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балл.

Второй год обучения

- Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 5 баллов.
- Решение задач (выдает преподаватель). Три задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

Весенний семестр

Первый год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 6 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Две задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

Второй год обучения

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

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Дартс осенний, весенний семестр)**

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Упражнение на меткость (количество очков)	90	80	70	60
2. Упражнение по секторам (количество раз)	5	4	3	1

3. Упражнение сектор «удвоения» (количество попадания)	4	3	2	1
4. Упражнение сектор «утроения» (количество попадания)	4	3	2	1
5. Упражнение сектор «20» (количество попадания)	6	4	3	1
6. Упражнение сектор «булл» (количество попадания)	4	3	2	1
7. Упражнение «Большой раунд» (набор очков)	350	300	250	200

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Волейбол осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр
Первый год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1. балл	Примечание
1. Чередование передач «сверху» и «снизу»	20	15	10	Меньше 10	Упражнение выполняется подряд над собой, оценивается техника передач
2. Верхняя прямая подача	10	8	6	Меньше 6	Подача выполняется прямой рукой, открытой ладонью, оценивается техника и попадание мяча в площадку

Второй год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	Примечание
1. «Удар – передача»	10	8	6	Ниже 6	Упражнение выполняется в паре, один партнер выполняет раз удар, раз передачу, а второй только принимает мяч снизу. Оценивается кол-во ударов подряд
2. Нападающий удар через сетку	10	8	6	Ниже 6	Удары выполняются с передачи тренера, оценивается правильность выполнения и попадание мяча в площадку

Весенний семестр
Первый год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	2. балл	Примечание
1. Передачи «сверху» и «снизу» в паре	40	30	20	Ниже 20	Упражнение выполняется одним мячом. Один выполняет передачу «сверху», а другой «снизу», оценивается техника, количество передач на пару подряд
2.Прыжки через скакалку	20	15	10	Ниже 10	Прыжки выполняются подряд, с двойным прокручиванием скакалки.

Второй год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	3. балл	Примечание
1. «Удар –прием – передача»	16	12	10	Ниже 10	Упражнение выполняется в паре, начинаем с удара на партнера тот выполняет прием удара. Партнер выполняющий удар делает передачу своему партнеру. Оценивается кол-во ударов подряд на пару.
2. Прыжки на скакалке	20	15	10	Ниже 10	Прыжки выполняются подряд с двойным прокручиванием

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Баскетбол осенний, весенний семестр)**

Первый год обучения

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Броски со средней дистанции со сменой мест за 2 мин (кол-во бросков)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
11	8	6	5 и менее	14	10	8	7 и менее
2. Обводка баскетбольных стоек (5 штук) с переводами перед собой с бросками в движении на оба кольца – обязательно одно попадание в кольцо (время выполнения упражнения в сек)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл

17 сек	18 сек	19 сек	20 и более	15 сек	16 сек	17 сек	18 сек и более

Второй год обучения

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Броски со средней дистанции со сменой мест за 2 мин (кол-во бросков)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
12	9	6	5 и менее	15	11	8	7 и менее
2. Обводка баскетбольных стоек (5 штук) с переводами перед собой с бросками в движении на оба кольца – обязательно одно попадание в кольцо (время выполнения упражнения в сек)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
16 сек	18 сек	19 сек	20 и более	14 сек	16 сек	17 сек	18 сек и более

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Мини-футбол осенний, весенний семестр)**

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Набивание «чеканки» (количество раз)	20	17	14	11
2. «Удар по пустым воротам с центра поля, верхом» 5 ударов (количество раз)	4	3	2	1
3. Ведение мяча (в секундах)	12,5	13,0	13,5	14,00
4. Бег 10 м с высокого старта (сек.)	2,1	2,3	2,7	3,0
5. Челночный бег, 3х10 м (сек.)	7,4	7,9	8,4	9,0
6. Прыжок в длину с места (см)	240	230	220	210
7. Передача мяча в «коридор» (10 попыток) (количество попадания в «коридор»)	7	5	3	2

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Бадминтон осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Набивание (жонглирование) волана, кол-во раз							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
40	35	30	20 и менее	40	35	30	20 и менее
2. Выполнение короткой подачи на заднюю линию площадки, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее
3. Выполнение короткой подачи в мишень, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее
4. Выполнение укороченного удара, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее
5. Выполнение удара смэш, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
7	5	3	1 и менее	7	5	3	1 и менее
6. Выполнение приема подачи в переднюю зону, количество приемов							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
6	4	2	1 и менее	6	4	2	1 и менее
7. Выполнение приема смэша в заднюю зону, количество приемов							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
6	4	2	1 и менее	6	4	2	1 и менее

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Мини-регби осенний, весенний семестр)**

Девушки

Наименование	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Тест Купера (12 мин)	Более 2100м	2100м	2000м	Менее 2000м
Бег 60 м	9,6 с	10,0 с	10,5с	11,0с
Бег 30 м	4,8 с	5 с	5,1с	5,5 с
Бег 30 м с хода	4,2 с	4,5 с	4,7 с	4,9 с
Жим штанги лежа (мах вес в 3-х попытках)	40 кг	35 кг	32 кг	30 кг
Прыжок а длину с места, см	207 см	200 см	198 см	< 198 см
Отжимания от пола (кол-во раз за 40 сек)	25	20	17	15

Юноши

Наименование	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Кросс 3000 м	13,0 мин	13,2 мин	13,5 мин	14,0 мин
Бег 60 м	7,8 с	7,9 - 8,2 с	8,3-8,7 с	8,7 с
Бег 30 м	4,17 с	4,45 с	4,5- 4,9 с	Более 5,0 с
Жим штанги лежа на кол-во раз (вес 60 кг)	Более 15	15-12	11-8	Менее 8
Тяга бицепсами на кол-во раз (вес 35 кг)	Более 14	14-12	11-8	Менее 8
Прыжок а длину с места, см	240 см	235 см	230 см	210 см
Отжимания от пола (кол-во раз за 40 сек)	47	45	42	40

Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам (Аэробика осенний, весенний семестр)

1. Техника базовых шагов аэробики.

Базовые шаги аэробики		
№	Название базового движения аэробики	баллы
1	V-STEP (ШАГИ НОГИ ВРОЗЬ, НОГИ ВМЕСТЕ)-шаговое движение.	1 балл
2	GRAPE VINE (СКРЕСТНЫЙ ШАГ В СТОРОНУ)-шаговое движение.	1 балл
3	JUMPING JACK (ПРЫЖОК НОГИ ВРОЗЬ, НОГИ ВМЕСТЕ)-прыжковое движение.	1 балл
4	LANGE (ВЫПАД)-амплитудное движение выпада назад, в сторону, вперед.	1 балл
5	KNEE UP (ПОДЪЕМ КОЛЕНА)-согнутая в колене нога поднимается вперед по отношению к туловищу на угол 90 градусов.	1 балл
6	LIFT LEG SIDE (ПОДЪЕМ ПРЯМОЙ НОГИ В СТОРОНУ)-прыжковое движение.	1 балл

7	МАРШ (ПЕРЕМЕННЫЙ ШАГ) – на месте и с продвижением.	1 балл
8	БЕГ (ПЕРЕМЕННЫЙ БЕГ) – на месте и с продвижением	1 балл

2. Разучивание движений композиционной связки.

Композиционная связка		
Составляющие композиции	Параметр оценки	Критерий оценки
1 часть 2 балла	8х4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях
2 часть 2 балла	8х4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях
3 часть 2 балла	8х4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях
4 часть 2 балла	8х4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях

3. Выполнение композиционной связки

Составляющие композиции	Параметр оценки	Критерий оценки
<i>Техника исполнения движений,</i> тах 2 балла	Базовые шаги их модификации и дополнительные движения, из которых составлена связка. Техника движений рук в композиции.	Технически верное исполнение базовых шагов аэробики и движений руками в связках. Сочетание движений рук и ног.
<i>Последовательность движений,</i> тах 2 балла	Последовательно заданное выполнение соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов,	Точность воспроизведения разученной композиции.
<i>Перемещение по площадке. Смена основного направления,</i> тах 2 балла	Использование заданного пространства рабочей площадки, во время выполнения составленной композиции.	Точность выполнения композиции в любом предложенном ракурсе относительно рабочей площадки.
<i>Музыкальная интерпретация,</i> тах 2 балла	Сочетание движений в композиции с музыкальным сопровождением.	Соответствие движений музыкальному ритмическому рисунку, Выделение музыкальных акцентов в композиции.
Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями оздоровительной аэробики под счет или музыкальное сопровождение.		

4. Методика составления композиционных связок.

Составляющие композиции	Параметр оценки	Критерий оценки

Базовые шаги и их соединения, тах 2 балла	Использование и разнообразие базовых шагов аэробики, и их модификации. Соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов.	Технически правильное выполнение представленных шагов соединений (приложение 1)
Движения руками, тах 2 балла	Хореография и техника движений рук в композиции.	Необходимо показать работу во всех суставах. Сочетание движений рук и ног.
Перестроения и рисунки, тах 2 балла	Использование заданного пространства во время выполнения составленной композиции.	В композиции необходимо показать перестроения и рисунки, и при необходимости изменить любой рисунок или перестроение на требуемое количество счетов.
Смена основного направления, тах 2 балла	Смена основного направления по заданию инструктора-преподавателя.	Выполнение композиции в любом предложенном ракурсе относительно рабочей площадки.
При выполнении композиции и при ее составлении на учебных занятиях оценивается работа каждого члена учебной группы. Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями оздоровительной аэробики под счет или музыкальное сопровождение.		

5. Развитие физических качеств

№	Параметр оценки	Критерий оценки			
		1 год обучения		2 год обучения	
1	Гибкость (упражнение «складка», удержание)	10сек. (2балла)	менее (1балл)	20 сек. (2балла)	менее (1балл)
2	Координационный тест (координационная связка)	8х16 счетов (2балла)	Менее 16счетов (1балл)	8х36 счетов (2балла)	Менее 36счетов (1балл)
3	Сила (упражнение на пресс)	40 раз (2балла)	менее (1балл)	50 раз (2балла)	менее (1балл)
4	Кардиореспираторная выносливость (степ тест)	10 мин. (2балла)	менее (1балл)	12 мин. (2балла)	менее (1балл)

6. Конструирование и структурный анализ связок аэробики.

№	Содержание пункта задания	Критерий оценки
1	С использованием базовых шагов аэробики составить рабочую связку в размере музыкального квадрата $(8 \times 4) = 32$ счета. При составлении связки необходимо учесть: - максимальное разнообразие используемых шагов и соединительных движений; - соблюдение баланса смены ведущей ноги (чередование правой и левой ноги в каждом последующем движении связки); - соблюдение баланса высоко и низко-ударных	Пояснить составление связки пошагово, по счетам с указанием всех использованных шагов и ведущей ноги, с которой выполняется шаг в связке. (2 балла) Назвать все использованные шаги с

	движений (чередование шагов аэробики в режиме High impact и Low Impact); включение в связку простых и сложных соединений шагов аэробики	указанием режима выполнения их в связке. (2 балла)
2	Показать положения при выполнении следующих базовых шагов аэробики: - «Джек» (Jumping jack) – 1-й счет; «Ланч» (Lunge) – 1-й счет; - «Сайд» (Leg Side) – 1-й счет; - «Ви степ» (V-step) – 2-й счет; - «Кни ап» (Knee up) – 1-й счет; - «Грейп вайн» (Grape wine) – 2-й счет. Показать и пояснить технику полного выполнения двух любых базовых шагов из перечня на выбор	Показать положения при выполнении следующих базовых шагов аэробики: (2 балла) Показать и пояснить технику полного выполнения двух любых базовых шагов из перечня на выбор (2 балла)

7. Конструирование и структурный анализ связок степ-аэробики.

№	Содержание пункта задания	Критерий оценки
1	Ознакомиться с видео и фотоматериалами, а также рекомендуемой литературой (в предоставленных к заданию). Составить и выполнить связку «степ-аэробики» представленной в видеофайле. Обозначение подходов к степу Приложение 1 Образец описания связки Приложение 2 Из предложенного фотоархива «Вариации рук» выбрать положения для 1-й, 2-й, 4-й восьмерки в связке «степ-аэробики». На каждую восьмерку выбрать 4 положения рук, указать шаг, на который происходит смена положений Для 3-й восьмерки в связке «степ-аэробики» разработать, и выполнить 4 положения для рук самостоятельно. Положения не должны повторять материалы фотоархива «Вариации рук».	Выполнение и пояснение составленной связки пошагово с указанием: - всех использованных шагов - подхода к степу - ведущей ноги, с которой выполняется шаг в связке Пояснение 4-х положений рук, разработанных самостоятельно для 3-й восьмерки связки и их выполнения (4 балла)
2	Провести структурный анализ представленной связки, степ-аэробики. По результатам проведенного анализа назвать и показать все движения, используемые в связке. Указать количество высоко-ударных движений, указать количество низко-ударных движений, указать соотношение движений в связке, выполнение с правой и левой ноги, оригинальные с сокращенные варианты движений.	Пояснение с примерным показом структурированных по указанным классификациям движений: - количество высоко-ударных - движений - количество низко-ударных движений - соотношение движений с правой и с левой лидирующей ноги правой / левой - количество движений оригинального выполнения - количество движений сокращенного выполнения.

	(4 балла)

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Атлетическая гимнастика осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Жим штанги лежа 40 % от собственного веса (кол-во раз)				Жим штанги лежа 60 % от собственного веса (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
12	9	6	5 и менее	15	11	8	7 и менее
2. Приседание в «Гак-машина» От 15 до 10% от собственного веса (кол-во раз)				Приседание в «Гак-машина» От 15 до 10% от собственного веса (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20	15	10	5	20	15	10	5
3. Планка с выходом на прямые руки поочередно выпрямляя руки из исходного положения упора лежа на предплечьях, (кол-во раз)				Планка с выходом на прямые руки поочередно выпрямляя руки из исходного положения упора лежа на предплечьях, (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15	10	8	6	25	20	15	10
4. Обратные отжимания от скамьи (угол в локтях не более 90 градусов) (кол-во раз)				Обратные отжимания от скамьи (угол в локтях не более 90 градусов) (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20	15	10	5	30	25	20	10
5. Сгибание бедер в упоре на предплечья, (кол-во раз)				Сгибание бедер в упоре на предплечья, (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15	11	8	6	15	11	8	6
6. Гиперэкстензия с отягощением (блин от штанги весом 5 кг), (кол-во раз)				Гиперэкстензия с отягощением (блин от штанги весом 10 кг), (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15	11	8	6	20	15	10	5
7. Подтягивание на низкой перекладине, (кол-во раз)				Подтягивание на высокой перекладине, (кол- во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
13	10	9	7	13	10	9	7

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Функциональное многоборье осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Вис на перекладине на двух руках (сек)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
40 сек и более	<40сек	40 сек и более	<40 сек
2. Рывок гантели с виса (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
15 раз и более, 6 кг	<15 раз, 6 кг	20 раз и более, 10 кг	<20 раз, 10 кг
3. Бег по пересеченной местности, 1 миля (1600 метров)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
<12 минут	12 минут и более	<10 минут	10 минут и более
4. Подъем по канату с использованием ног (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
1 раз и больше	0 раз	2 раза и больше	0 раз
5. Поднос коленей к локтям (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
8 раз и больше	<8 раз	8 раз и больше	<8 раз
6. Берпи (кол-во раз) за 1 минуту			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
20 раз и более	<20 раз	22 раз и более	<22 раз
7. Стойка на руках с опорой о стену (сек)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
30 сек и более	<30сек	30 сек и более	<30 сек

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Самбо, дзюдо осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере. Удержания»			
а) Удержание сбоку			
б) Удержание поперек			
с) Удержание сверху			
d) Удержание со стороны головы			
е) Удержание со стороны ног			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в партере. Позиции в партере»			
а) Высокий партер			
б) Средний партер			
с) Глухой партер			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. «Борьба в партере. Болевые приемы. Рычаги»			
а. Рычаг локтя из удержания сбоку			
б. Рычаг локтя из удержания поперек			
с. Рычаг локтя с захватом руки соперника между ног			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. «Борьба в партере. Болевые приемы. Узлы»			
а. Узел плеча прямой из удержания поперек			
б. Узел плеча обратный из удержания поперек			
с. Узел плеча прямой из удержания сбоку			
d. Узел плеча обратный из удержания сбоку			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. «Борьба в партере. Перевороты»			
а) Переворот из среднего партера с захватом дальней руки соперника на удержание поперек			
б) Переворот соперника из глухого партера с переходом на удержание со стороны головы			
с) Переворот соперника при движении в партере назад с переходом на удержание сверху			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
6. «Борьба в стойке. Захваты»			
а) Захват (за рукава выше и ниже локтя, за отворот на уровне шеи, плеч, груди и живота, за пояс сбоку, спереди и сзади, за куртку на спине сверху и из-под руки)			
б) Обхват одной или двумя руками (за туловище сверху и из-под руки, двух рук из-под рук и поверх рук, обхват одной или двух ног на уровне бедер, коленей, голеней)			

c) Хват (за бедро, за подколенный сгиб, за голень, за пятку) d) Прихват (за руку, предплечьем на плече, предплечьем под плечо, предплечьем за шею, за туловище сверху из-под руки) e) Упор в плечевой пояс, в туловище, в ногу (ладонью, предплечьем, плечом, головой)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. «Борьба в стойке. Самостраховка»			
a) Самостраховка при падении вперед b) Самостраховка при падении назад c) Самостраховка при падении на бок			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Окинава карате кемпо осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ и ЮНОШИ			
1. Стойка «Найханчи дачи» в перемещении на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
2. Стойка «Сэйсан дачи» в перемещении на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
3. Стойка «Найханчи дачи» перемещение в парах на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
4. Стойка «Сэйсан дачи» перемещение в парах на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл

10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
5. Ката «Найханчи Шодан» (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
6. Ката «Сэйсан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
7. Ката «Пинан Шодан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Легкая атлетика ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Бег 60 метров (сек.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
8,6	9,1	9,4	9,6	7,6	8,0	8,2	8,4
2. Бег 100 метров (сек.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
				12,0	12,8	13,3	13,7
3. Прыжок в длину с места (см.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
195	180	170	169	250	240	230	215
4. Прыжок в длину с разбега (см.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
510	470	450	430	600	550	520	500
5. Бег 400 метров (мин.) Круг 200 м.							

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1,07	1,12	1,15	1,18	56,4 сек.	1,00	1,03	1,05

6. Бег 800 м (мин.) Круг 400 м.							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
2,36	2,48	2,56	3,01	2,10	2,20	2,25	2,31

7. Кросс 3 км (мин.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
11.52	12.56	13.30	14.00	9,50	10,25	10,40	11,10

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Скандинавская ходьба ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Техника подъема в гору с палками			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. Техника спуска с палками			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. Техника преодоления естественных препятствий на дистанции 1 км			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. Техника разворота на трассе			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. Приседания в сплит-позиции (кол-во раз) за 40 с			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
50 раз и более	40 раз	30 раз	20 раз
6. Зашагивания на плиобокс 50 см (кол-во раз) за 30 с			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл

30 раз и более	25 раз	20 раз	15 раз
7. Прохождение дистанции 5 км (мин, с)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
50:00 и менее	55:00 минут	60:00 минут	более 60:00

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Скалолазание ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ			ЮНОШИ		
1. Подтягивания из виса на выступах до 25 мм, с использованием 2-х пальцев на каждой руке, количество раз					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
6	4	менее 4	10	6	менее 6
2. Поднос прямых ног к зацепам (перекладине), положение вис на зацепах (или высокой перекладине), (раз)					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
15	10	менее 10	20	15	менее 15

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Спортивный туризм ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ			ЮНОШИ		
1. Вязание узлов на скорость.					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
<10 сек.	15 сек.	20 сек.	<10 сек.	15 сек.	20 сек.
2. Бег по пересечённой местности 5 км					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
<28 мин.	28 мин.	финиш	<25 мин.	25 мин.	финиш

3. Вис на высокой перекладине					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
55	45	35	55	45	35
4. Закидывание ног на верёвку (вертикальную перекладину) из положения вис (пресс).					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
20	15	10	20	15	10
5. Жумаринг по вертикальной веревке					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
40	60	90	40	60	90
6. Бухтовка веревки 30м					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
<15 сек.	25 сек.	40 сек.	<15 сек.	25 сек.	40 сек.
7. Техника лазания (преодоление скалолазного участка).					
4 балла	2 балла	1 балл	4 балла	2 балла	1 балл
100%	70%	50%	100%	70%	50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Лыжные гонки ГСС, осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

	46	36	26	16
	Женщины			
Кросс 3000 м	14 мин 30 сек	15 мин 00 сек	15 мин 30 сек	16 мин 00 сек
Отжимание за 30 сек	20 раз	18 раз	16 раз	15 раз и менее
Тройной прыжок	4,40	4,00	3,50	3,20
Бег 100 м	16,2	16,8	17,0	17,5
Пресс	55	50	47	40
Приседание на одной ноге(«пистолет»)+ количество раз на обеих ногах(без учета времени)	20	18	15	12

Выпрыгивание вверх из приседа (количество раз)	22	18	15	12
	Мужчины			
Кросс 5000м	19 мин 00 сек	19 мин 40 сек	20 мин 20 сек	21 мин 00 сек
Отжимание за 30 сек	30 раз	27 раз	25 раз	22 раза и менее
Тройной прыжок	5,80	5,50	5,00	4,70
Бег 100 м	13,5	13,8	14,1	14,5
Пресс	55	50	47	40
Приседание на одной ноге(«пистолет»)+ количество раз на обеих ногах(без учета времени)	30	25	23	20
Выпрыгивание вверх из приседа (количество раз)	35	30	26	20

Весенний семестр

№/ п	Женщины / Мужчины	
1	Передвижение на лыжах по кругу свободным и классическим стилем в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
2	Преодоление подъемов и спусков в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
3	Передвижение на лыжах по кругу одновременным бесшажным классическим ходом в течение 15 минут	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
4	Передвижение на лыжах по кругу одновременным одношажным классическим ходом в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
5	Передвижение на лыжах одновременным двухшажным классическим ходом в течение 15 минут	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
6	Передвижение на лыжах по кругу полуконьковым ходом в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
7	Передвижение на лыжах по кругу одновременным одношажным коньковым ходом в течение 15 минут	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Горнолыжный спорт ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ	ЮНОШИ

1. Прыжок в высоту с места. Проба по Абалакову.			
2 балла		1 балл	
>70см		<90см	
2. Отжимания.			
2 балла		1 балла	
>20раз.		<25раз.	
3. Подтягивание в висе на перекладине.			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
>20раз.	10-15раз.	5-8раз.	<5раз.
4. Подъем туловища лежа на спине «складка».			
3	2	2	1
>35 раз.	20-25 раз.	20-25 раз.	<25раз.
5. Челночный бег 3х10 м.			
2		1	
>20сек		<20сек.	

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Плавание ГСС, осенний, весенний семестр)**

*Осенний семестр
Короткая вода*

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

*Весенний семестр
Длинная вода*

№	Норматив: Занятые места	Кол-во баллов
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15	6 баллов

3.	С 16 по 20	4 балла
4	Участие	2 балла

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Кендо ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ	ЮНОШИ
6. Рэй, 1 раз	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>70%	50-70%
2. Оки-мэн с проходом, 3 раза	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>60%	<60%
3. Оки-котэ с проходом, 3 раза	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>60%	<60%
4. Кирикаэси, 1 раз	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Шахматы ГСС, осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

Первый год обучения

4. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), тах 7 баллов.

5. Решение задач (выдает преподаватель). Шесть задач на поиск различных ударов и комбинаций, тах 3 балла.

Второй год обучения

Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), тах 5 баллов.

Решение задач (выдает преподаватель). Десять задач на поиск различных ударов и комбинаций, тах 5 баллов.

Весенний семестр

Первый год обучения

3. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 6 баллов.
4. Решение задач (выдает преподаватель). Две задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

Второй год обучения

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

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Компьютерный спорт ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Бег на 2000 м (девушки) и 3000 м (юноши) (мин, с)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
<12.00 минут	>12.00 минут	<15.00 минут	>15.00 минут
2. Бег на 100 м (с)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
<17.6 секунд	>17.6 секунд	<14.4 секунд	>14.4. секунд
3. Наклон из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи) (см)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
+8 и больше	<8	+6 и больше	<6
4. Поднимание туловища из положения лежа на спине (за 1 мин) (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
32 раза и больше	<32 раз	33 раза и больше	<33 раз
5. Приседания без остановки (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
23 раз и больше	<23 раз	25 раз и больше	<25 раз
6. Метание снаряда в цель с 10 м за 30 с (кол-во)			
2 балла	2 балла	2 балла	2 балла
<5 раз	<5 раз	<5 раз	<5 раз
7. Техническое мастерство (кол-во)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
20000	16000	20000	16000

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Волейбол ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
8 раз и более	<8 раз	10 раз и более	<10 раз
2. Подача			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
8 раз и более	<8 раз	10 раз и более,	<10 раз,
3. Прыжки на скакалке			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
50 раз и больше	<50 раз	50 раз и больше	<50 раз
4. Челночный бег «елочка»			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
22 сек и быстрее	>22сек	20 сек и быстрее	>20 сек

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Баскетбол ГСС, осенний, весенний семестр)**

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

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Мини-футбол ГСС, осенний, весенний семестр)**

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Набивание «чеканки» (количество раз)	20	17	14	11
2. «Удар по пустым воротам с центра поля, верхом» 5 ударов (количество раз)	4	3	2	1
3. Ведение мяча (в секундах)	12,5	13,0	13,5	14,00
4. Бег 10 м с высокого старта (сек.)	2,1	2,3	2,7	3,0
5. Челночный бег, 3x10 м (сек.)	7,4	7,9	8,4	9,0
6. Прыжок в длину с места (см)	240	230	220	210
7. Передача мяча в «коридор» (10 попыток) (количество попадания в «коридор»)	7	5	3	2

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Бадминтон ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Набивание (жонглирование) волана, кол-во раз							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
40	35	30	20 и менее	40	35	30	20 и менее
2. Выполнение высоко-далекой подачи на заднюю линию площадки, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Фитнес-аэробика ГСС, осенний, весенний семестр)**

1. Развитие физических качеств

№	Норматив	Система оценки			
		ПО		ОС	
1	Гибкость (упражнение «складка», удержание)	15сек. (26)	менее (16)	20 сек. (26)	менее (16)
2	Координационный тест (аэробная связка)	8x16 (26)	менее (16)	8x36 (26)	менее (16)
3	Сила (упражнение на пресс)	50 раз (26)	менее (16)	70 раз (26)	менее (16)

Критерии оценки координационного теста.

Составляющие	Параметр оценки	Критерий оценки
Техника исполнения движений,	Базовые шаги их модификации и дополнительные движения, из которых составлена связка. Техника движений рук в композиции.	Технически верное исполнение базовых шагов аэробики и движений руками в связках. Сочетание движений рук и ног.
Последовательность движений	Последовательно заданное выполнение соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов,	Точность воспроизведения разученной композиции.
Перемещение по площадке. Смена основного направления,	Использование заданного пространства рабочей площадки, во время выполнения составленной композиции.	Точность выполнения композиции в любом предложенном ракурсе относительно рабочей площадки.
Музыкальная интерпретация,	Сочетание движений в композиции с музыкальным сопровождением.	Соответствие движений музыкальному ритмическому рисунку, Выделение музыкальных акцентов в композиции.
Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями к базовым шагам аэробики под музыкальное сопровождение.		

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

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

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

№	Норматив	Выполнение	
1	Участие в показательных выступлениях в программе мероприятий ведомственного и муниципального уровня.	ПО	обязательно
2	Участие в показательных выступлениях в программе мероприятий регионального уровня.	ПО	обязательно
2	Участие в соревнованиях по программе МССИ	ОС	обязательно

		ПО	по уровню готовности
3	Участие в Чемпионатах и кубках г. Москвы (других соревнованиях федерального округа г. Москва)	ОС	обязательно
		ПО	по уровню готовности
4	Участие во всероссийских соревнованиях и турнирах	По уровню готовности на период проведения	

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Функциональное многоборье ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Вис в блоке на перекладине на двух руках (сек)			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
15 сек и более	<15 сек	30 сек и более	<30 сек
2. Рывок гири (кол-во раз)			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
16 раз и более, 10 кг	<16 раз, 10 кг	20 раз и более, 16 кг	<20 раз, 16 кг
3. Бег по пересеченной местности, 5000 метров			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
<35 минут	35 минут и более	<30 минут	30 минут и более
4. Подъем по канату (кол-во раз)			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
5 раз и больше, с использованием различных техник	<5 раз, с использованием различных техник	3 раз и больше, без использования ног	<3 раз, без использования ног
5. Поднос ног к перекладине в висе на перекладине (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
8 раз и больше	<8 раз	8 раз и больше	<8 раз
6. Берпи (кол-во раз) за 1 минуту			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
22 раз и более	<22 раз	25 раз и более	<25 раз
7. Отжимания в стойке на руках с опорой о стену (сек)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла

3 раза и более	<3 раз	5 раз и более	<5 раз

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Самбо, дзюдо ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере. Удержания», время выполнения 40 секунд			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в партере. Индивидуальная техника»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. «Борьба в партере. Болевые приемы в самбо»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. «Борьба в партере. Удушающие приемы в дзюдо»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. «Борьба в стойке. Индивидуальная техника»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
6. «Борьба в стойке. Работа на захваты, выведения из равновесия», время выполнения 2 минуты			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. «Акробатика»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Бокс ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Прыжки на скакалке (мин)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 минут	8 минут	6 минут	4 минуты
2. Повороты в положении седа под углом с медицинболом (6 кг девушки, 10 кг юноши) (кол-во раз)			

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
16 раз и более	14 раз	12 раз	10 раз
3. Отжимания на кулаках (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20 раз	15 раз	12 раз	10 раз
4. Скоростно-силовая работа на мешках (сек)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
60 сек	40 сек	30 сек	<30 сек
5. Удержание на прямых руках в статике отягощения 1 кг (сек)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
90 сек	60 сек	40 сек	<30 сек
6. Спарринг с партнёром своего уровня обучения (кол-во пропущенных ударов)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. Берпи с выходом на одну руку (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20 раз	15 раз	12 раз	10 раз

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Панкратион ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере. Позиционная борьба»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в партере. Закрытый гард»			
а) Защита в гарде			
б) Проход закрытого гарда. Варианты			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. «Ударная техника. Ударная комбинация»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. «Борьба в партере. Болевые приемы»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

5. «Борьба в партере. Удушающие приемы»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
6. «Спарринг»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Бразильское джиу-джитсу, грепплинг ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
8. «Борьба в партере. Открытый гард, частные случаи»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
9. «Борьба в партере. Халф-гард»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
10. «Сабмишены из открытого и закрытого гарда»			
а) Болевой прием на выбор из изученных			
б) Удушающий прием на выбор из изученных			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
>85%	70-85%	50-70%	<50%
11. «Борьба в партере. Свипы»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
12. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
13. «Позиционная борьба». Удержание позиции 30 секунд с последующим выходом на сабмишн			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
14. «Дриллы»			

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам
(Окинава карате кемпо ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ и ЮНОШИ			
1. Ката «Найханчи Шодан» (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
2. Ката «Сэйсан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
3. Ката «Пинан Шодан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
4. Ката «Пинан Нидан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
5. Броски на близкой дистанции			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
6. Броски на средней дистанции			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
7. Кумитэ (свободный спарринг)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки

Примерные задания для освоения часов самостоятельной работы

1 семестр – «Измерение ЧСС при занятиях физической культурой».

Для определения ЧСС покоя, необходимо произвести ее самостоятельное измерение в течение нескольких дней, а затем найти среднее арифметическое значение по формуле:

$$\text{ЧСС покоя (среднее)} = \frac{\text{ЧСС 1} + \text{ЧСС 2} + \text{ЧСС 3} + \text{ЧСС 4} + \text{ЧСС 5}}{\text{количество измерений (5)}}$$

Максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС макс) – это максимальное количество сокращений, которое сердце может совершить в течение 1 мин.

Максимальную ЧСС можно определить по следующим формулам:

1) Простая формула: $\text{ЧСС max} = 220 - \text{«возраст»}$

2) Уточненная формула:

- мужчинам: $\text{ЧСС max} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг}) + 4$

- женщинам: $\text{ЧСС max} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг})$

3) Наименее ошибочной (оптимальной) формулой для определения максимально допустимой частоты сердечных сокращений на сегодняшний день признана следующая: $\text{ЧСС max} = 205,8 - (0,685 \times \text{«возраст»})$

Чаще всего исследуют пульс на лучевой артерии, которая расположена поверхностно под фасцией и кожей между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием внутренней лучевой мышцы. Для этого используют средний, указательный и безымянный пальцы

Для дальнейших расчетов занести в таблицу данные:

ФИО студента полностью _____		
Учебная группа _____		
Проверил (ФИО преподавателя) _____		
Расчеты показателей ЧСС		
ВОЗРАСТ (полных лет)		ВЕС (кг)
ЧСС покоя		
1	ЧСС 1	
2	ЧСС 2	
3	ЧСС 3	
4	ЧСС покоя (среднее)	
Максимальная ЧСС		
5	Простая формула	$\text{ЧСС max} = 220 - \text{«возраст»}$
6	Уточненная формула (муж/жен)	- мужчинам: $\text{ЧСС max} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг}) + 4$ - женщинам: $\text{ЧСС max} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг})$
7	Оптимальная формула	$\text{ЧСС max} = 205,8 - (0,685 \times \text{«возраст»})$

2, 3, 4 семестр – «Составление примерного комплекса упражнений».

Выполнение самостоятельных практических работ по составлению примерных комплексов упражнений содержит три основных раздела:

1. Введение (функциональная направленность комплекса, особенности).
2. Основная часть: непосредственное описание самого комплекса примерных упражнений, их дозировка, количество рекомендуемых повторений, методические указания к техническому выполнению, указать основные возможные ошибки при выполнении упражнений.

Каждое упражнение описывается:

И.П. (исходное положение).

Фаза начала выполнения движений.

Фаза завершения выполнения движений.

Вернуться в И.П.

Все описания даются подробно.

Разработка примерного комплекса упражнений по следующим направлениям:

2 семестр – «Составление комплекса утренней гигиенической гимнастики»

Комплекс утренней гигиенической гимнастики состоит из 8–10 общеразвивающих несложных (для облегченного запоминания и выполнения в автоматическом режиме) упражнений, в комплекс входят упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость, дыхательные и (обязательно) упражнения на осанку (потягивание, равновесия и др.). Последовательность выполнения упражнений – сверху – вниз; сначала мелкие группы мышц, затем – крупные.

Для гармонического развития мышечных групп необходимо строго следить за равнозначностью выполнения упражнений (количество выполненных упражнений одной стороной тела, рукой, ногой должно строго соответствовать выполнению другой). С целью эффективного контроля за качеством желательно выполнять упражнения перед зеркалом. Не рекомендуется включать в комплексы утренней гигиенической гимнастики упражнения длительного статического характера, с задержкой дыхания, на выносливость

(например, длительный бег, что может вызвать утомление).

Упражнения подбираются с таким расчетом, чтобы ускорить и активизировать деятельность органов и систем, играющих ведущую роль учебной деятельности студента.

3 семестр – «Составление комплекса упражнений для развития заданной группы мышц».

Комплекс упражнений содержит 10-15 упражнений на определенные в тематике мышечные группы. Упражнения подбираются таким образом, чтобы их выполнение было доступно для самостоятельных тренировочных занятий, при этом упражнения должны отвечать требованию эффективного воздействия на указанную в задании группу мышц. Допускается включение упражнений с использованием спортивного инвентаря.

4 семестр – «Составление комплекса упражнений производственной гимнастики».

Группы профессий, распределенные по производственным факторам, с учетом которых студенту необходимо составить комплекс производственной гимнастики, представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Распределение профессий по IV группам труда и особенности ПГ.

Отчеты о выполнении заданий самостоятельной работы предоставляются студентами на зачетной неделе ведущим преподавателям элективных дисциплин по виду спорта.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. **Головина, В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. Д. Щербинина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
3. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Р. В. Якушин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
4. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, О. В. Носик, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.
5. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, С. А. Ушаков, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.
6. **Плаксына, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксына, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.
7. **Носик, О. В.** – Современные технологии физической культуры для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Аэробно – эстетические направления: учебно – методическое пособие / О. В. Носик. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 100 с.

Б. Дополнительная литература

1. **Письменский, И. А.** Физическая культура: учебник для вузов / И. А. Письменский, Ю. Н. Аллянов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14056-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489224> (дата обращения: 28.06.2022).
2. **Конеева, Е. В.** Физическая культура: учебное пособие для вузов / Е. В. Конеева [и др.]; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 599 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12033-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494126> (дата обращения: 28.06.2022).
3. **Носик, О. В.** Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, В. А. Головина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
4. **Липченко, Ю. П.** Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие / Ю. П. Липченко, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
5. **Рощина, М. Б.** Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
6. **Носик, О. В.** Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
7. **Носик, О. В.** Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие / сост. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.

8. **Носик, О. В.** Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. В. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. **Носик, О. В.** Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. **Головина, В. В.** Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие / В. В. Головина, О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
11. **Рощина, М. Б.** Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие) / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. **Якушин, Р. В.** Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей / Р. В. Якушин, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

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)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк контрольных упражнений (тестов) для текущего контроля освоения дисциплины (общее число – 40);

- банк контрольных заданий для освоения часов самостоятельной работы для текущего контроля освоения дисциплины (общее число – 10);

9.3.1. Для теоретического раздела: рабочим учебным планом не предусмотрен.

9.3.2. Для практического раздела:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи различной функциональной направленности;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

9.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и выполнение контрольных практических тестов):

- измерительные линейки большие и малые;
- коврики туристические;
- гимнастические скамейки;
- мячи для тенниса;
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

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

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2021)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 № 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 10.05.2021.)

- Приложение № 4 к Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514 н «Медицинское заключение о принадлежности несовершеннолетнего к медицинской группе для занятий физической культурой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201708210001> (дата обращения 10.05.2021).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте <https://vk.com/kafedrasportarxty>

- Страница кафедры физического воспитания «Спорт в РХТУ им. Д.И. Менделеева» в контакте https://vk.com/muctr_sport

10. 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 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»* проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела: рабочим учебным планом дисциплины не предусмотрен;
- 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, колобашки 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 выполнение контрольных упражнений, тестов):
 - 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; розетки для подключения электрических приборов – фенов.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам практических занятий; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева ВКонтакте <https://vk.com/kafedrasportarhty>

11.3. 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.

11.4. 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 тестовых упражнений; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG	Контракт № 28-35ЭА/2020	Лицензия на ПО, не принимающее	12 месяцев (ежегодное)

	SubsVL OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Методические основы физической культуры и спорта.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за работу на практических занятиях (проведение одной из составляющих частей оздоровительной тренировки)
Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.	<i>Знает:</i> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i>	Баллы за работу на практических занятиях (техника выполнения контрольных

	- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	упражнений). Баллы за выполнение практических тестов текущего контроля.
Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за работу на практических занятиях (применения методических навыков по организации и проведению соревнований по выбранному виду спорта). Баллы за выполнение практических тестов по специфике избранного вида спорта, в рамках текущего контроля.

13. 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 высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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

« _____ »

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

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.

