В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные определения и принципы концепции устойчивого развития;
- основные характеристики биотических, абиотических и антропогенных факторов, оказывающих влияние на живые организмы, включая человека;
- основные существующие проблемы, возникающие при взаимодействии экономики, общества и окружающей среды;
- современные системы индексов и индикаторов устойчивого развития, их особенности и недостатки;

Уметь:

- проводить системный анализ существующих эколого-социальных, социальноэкономических и эколого-экономических проблем;
- находить наиболее рациональный вариант решения поставленных задач с учётом конфликта в потребностях человека и ограничениях окружающей среды;

Владеть:

- навыками пользования современной литературой в области устойчивого развития и экологии;
- умением анализировать новые теоретические и практические программы и проекты, направленные на достижение целей устойчивого развития;
- приемами принятия решений по урегулированию конфликтных ситуаций в области устойчивого развития и использования ресурсов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачётных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные	0,94	36	25.0
занятия:	0,94	30	25,8
Лекции	0,72	26	19,5
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5
Контактная самостоятельная работа		-	-
Самостоятельное изучение разделов	2,06	74	55.5
дисциплины		/4	55,5
Виды контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная		0,4	0,3
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

No			Акаде	ем. часов	
Π/Π	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Практич.	Самост.
				занятия	работа
1.	Раздел 1. Биосферные ограничения развития	26	6	2	18
1.1.	Устойчивость живой природы	15	3	2	10
1.2.	Биосфера. Роль живого в преобразовании оболочек планеты				
	Представление об экосистемах. Трофические и энергетические уровни	11	3	-	8
	экосистем.				
2.	Раздел 2. Антропогенное воздействие на биосферу	26	6	2	18
2.1.	Рост численности населения	15	3	2	10
2.2.	Загрязнение окружающей среды. Опасность для экосистем и здоровья	11	3		8
	человека.	11	3	-	0
3.	Раздел 3. Развитие и ресурсы	28	8	2	18
3.1.	Потребление природных ресурсов.	12	2	2	8
3.2.	Экологические проблемы и условия энергетического обеспечения	7	2		5
	прогресса.	/	2	-	3
3.3.	Последствия изменения состава атмосферы и истощения озонового	9	4	_	5
	слоя атмосферы Земли. Глобальные проблемы изменения климата	,	7	1	3
4.	Раздел 4. Устойчивое развитие человечества и экологическая	28	6	2	20
	политика	20	U	2	20
4.1.	Экологическая политика. Экономические механизмы экологической	6	2	_	4
	политики.	U	2	<u>-</u>	7
4.2.	Концепция устойчивого развития. Реализации в России концепции	16	2	2	12
	устойчивого развития человечества.	10	2		12
4.3.	Экологическое образование и просвещение в обеспечении устойчивого	6	2	_	4
	развития человечества.	U	2	<u>-</u>	7
	ИТОГО	108	26	8	74
	Экзамен	36	-	-	-
	ИТОГО	144	_	-	_

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Раздел 1. БИОСФЕРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Тема 1. Устойчивость живой природы

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.

Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Разнообразие видов животных, растений, грибов, микроорганизмов.

Особоохраняемые природные территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.

Популяционная структура вида. Соотношение рождаемости и смертности. Колебания численности. Характер и сила антропогенного воздействия на среду существования жизни.

Тема 2. Биосфера. Роль живого в преобразовании оболочек планеты

Представление об экосистемах. Трофические и энергетические уровни экосистем. Экологическая пирамида. Проблема восстановления нарушенных экосистем. Имитационная игра «Остров» - игровое моделирование простейшей наземной экосистемы из четырех трофических уровней.

Различные пути антропогенного воздействия на природу.

Биогеохимические циклы. Гомеостатические свойства биосферы.

Антропогенные возмущения биогеохимических циклов и деградация систем поддержания жизни.

Раздел 2. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ

Тема 3. Рост численности населения

Рост народонаселения мира и отдельных регионов. Демографические кризисы в истории человечества. Томас Роберт Мальтус (1766-1834). Стадии демографического перехода. Соотношение рождаемости и смертности. Динамика численности народонаселения в мире и в России. Предполагаемые последствия перенаселенности. Социально- экономические и экологические проблемы взаимоотношения развитых и развивающихся стран. «Римский клуб». Стокгольмская декларация.

Стабилизация численности людей на Земле. Причины стабилизации численности человечества.

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 борьбы с вредителями с/х растений, наличия водных ресурсов и подбора сортов в повышении урожая. Негативные последствия искусственного повышения плодородия земли: эрозия почвы, понижение уровня грунтовых вод, токсический эффект от применения минеральных удобрений и пестицидов, рост себестоимости сельхозпродукции.

Пути решения продовольственной проблемы в разных регионах мира. Продовольственные ресурсы Мирового океана.

Тема 4. Загрязнение окружающей среды. Опасность для экосистем и здоровья человека

Понятие загрязнения. Загрязнение окружающей среды как оборотная сторона потребления природных ресурсов. Глобальные и локальные проблемы загрязнения окружающей среды.

Виды загрязнения окружающей среды. Опасность различных форм загрязнения окружающей среды для здоровья населения.

Загрязнение атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Изменение климата.

Загрязнение внутренних вод и Мирового океана. Загрязнение пресных вод промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми стоками. Основные виды глобального загрязнения Мирового океана.

Загрязнение литосферы; деградация земель, опустынивание, латентный период реакции почв на загрязнение. Загрязнение почвы и грунтовых вод.

Глобальные, региональные и локальные проблемы окружающей среды.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды.

Опасности и риски воздействия изменений окружающей среды на здоровье человека и состояние экосистем.

Раздел 3. РАЗВИТИЕ И РЕСУРСЫ

Тема 5. Потребление природных ресурсов

Возобновимые, невозобновимые, вечные ресурсы. Ресурсы и резервы.

Запасы и распределение полезных ископаемых. Увеличение энергопотребления и загрязнения отходами переработки сырья. Ресурсосбережение. Деловая имитационная игра «Рыболовство» - управление возобновляемыми природными ресурсами.

Пресная вода как возобновимый ресурс. Водопотребление. Лесные ресурсы. Рациональное ведение лесного хозяйства.

Проблема сокращения минеральных ресурсов. Резервы и ресурсы основных видов минерального сырья.

Тема 6. Экологические проблемы и условия энергетического обеспечения прогресса

Энергетические ресурсы. Запасы и распределение горючих ископаемых. Загрязнение окружающей среды от сжигания угля, нефтепродуктов, природного газа.

Атомная энергия. Гидроэнергия. Альтернативные источники электроэнергии. Позитивные и негативные стороны каждого способа получения электроэнергии.

Энергосбережение.

Тема 7. Последствия изменения состава атмосферы и истощения озонового слоя атмосферы Земли Глобальные проблемы изменения климата

Строение атмосферы. Проблема истощения озонового слоя в атмосфере Земли и современные гипотезы относительно причин этого явления. Реакции, протекающие в озоновом слое. Антропогенное воздействие со значительным латентным периодом.

История изменения климата на Земле. Природные и антропогенные составляющие современного изменения климата. Теория «парникового эффекта».

Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Планируемое снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

Раздел 4. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Тема 8. Экологическая политика. Экономические механизмы экологической политики

Понятие экологической политики. Закон $P\Phi$ «Об охране окружающей среды». Основные законы $P\Phi$, Кодексы и нормативные акты, способствующие достижению «устойчивого развития».

Инструменты экологической политики. Экологический учет, статистика, кадастры, реестры. Экологическое нормирование, экологическая паспортизация. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы вредного воздействия на окружающую среду и

человека. Нормативы использования природных ресурсов. Нормативы санитарных и защитных зон. Геоинформационные системы. Разработка экологических программ экономического развития на всех территориальных уровнях.

Правовые нормы доступа населения к информации о состоянии окружающей среды и формах воздействия на нее. Орхусская конвенция.

Лицензирование природопользования. Договоры на природопользование. Платность природопользования. Лимиты на природопользование.

Предупредительные методы финансово-экономического механизма: экологические инвестиции, субсидии, дотации, кредиты, льготы.

Принудительные меры: штрафы, платежи, налоги. Возможности налоговой политики в совершенствовании природопользования. Экологическое страхование.

Тема 9. Концепция устойчивого развития. Реализации в России концепции устойчивого развития человечества

«Конференция ООН по проблемам окружающей человека среды» в Стокгольме (1972). 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).

«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. Всемирный саммит по устойчивому развитию РИО+20 (Рио-де-Жанейро, 2012). Зеленая экономика.

Взаимная связь социальных, экономических и экологических проблем современного общества. Понятие «устойчивого развития».

Индексы и индикаторы устойчивого развития. Экологический след. Индекс развития человеческого потенциала.

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.

Экологическая доктрина РФ. Программа экологической безопасности России.

Тема 10. Экологическое образование и просвещение в обеспечении устойчивого развития человечества

Значение образования и пропаганды в деле охраны природы и становления рационального природопользования. Тбилисская декларация по экологическому образованию. Концепция непрерывного образования. Переподготовка кадров по охране окружающей среды. Система повышения квалификации. Роль профессиональных экологов в предотвращении экологического кризиса. Экологическое образование для устойчивого развития в России. Роль общественных природоохранных организаций в реализации концепции устойчивого развития. Основные природоохранные общественные организации в России. Проведение публичных мероприятий. Референдумы об охране окружающей природной среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

			Раздел 1	1	1	1
No	В результате освоения дисциплины студент должен:			Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	основные определения и принципы концег	щии устойчивого развития;	+	+	+	+
2	основные характеристики биотических, аб	иотических и антропогенных факторов,		1	1	1
2	оказывающих влияние на живые организм	ы, включая человека;	+	+	+	+
3	основные существующие проблемы, возни	кающие при взаимодействии экономики,		+	+	+
3	общества и окружающей среды;					
4	современные системы индексов и индикато	ров устойчивого развития, их особенности				+
4	и недостатки;					ı
	Y _M	еть:				
5	делать системный анализ существующих эколого-социальных, социально-		+	+	+	+
	экономических и эколого-экономических п		'	,	·	'
6	находить наиболее рациональный вариант р	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	+	+	+	+
	конфликта в потребностях человека и ограничениях окружающей среды;		'	'	'	'
	Владеть:					
7	навыками пользования современной литер	ратурой в области устойчивого развития и	+	+	+	+
,	экологии;				·	
8	17	кие и практические программы и проекты,			+	+
	направленные на достижение целей устойчи					
9		ованию конфликтных ситуаций в области				+
	устойчивого развития и использования ресурсов;					
B pe	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции					
		компетенции:	1	T	T	T
	УК-1. Способен осуществлять	УК-1.2 Умеет осуществлять поиск				
10	критический анализ проблемных ситуаций	вариантов решения поставленной	+	+	+	+
10	на основе системного подхода,	проблемной ситуации на основе				
	вырабатывать стратегию действия.	доступных источников информации;				

		VV 1.3 VMAAT OUDAHAHATI D. DOMEOV				
		УК-1.3 Умеет определять в рамках				
		выбранного алгоритма вопросы или	+	+	+	+
		задачи, подлежащие дальнейшей				
		разработке;				
		УК-1.5 Владеет способами решения				
		поставленных задач, оценивания их	+	+	+	+
		достоинства и недостатки.				
		УК-5.1 Знает аспекты проявления	+	+	+	+
		межкультурных конфликтов;				
		УК-5.2 Умеет адекватно объяснять				
		особенности поведения и мотивации				
	УК-5. Способен анализировать и	людей различного социального и				
	учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	культурного происхождения в процессе		+	+	+
11		взаимодействия с ними, опираясь на				
		знания причин появления социальных				
		обычаев и различий в поведении людей;				
		УК-5.3 Владеет навыками создания				
		недискриминационной среды				
		взаимодействия при выполнении			Τ	Т
		профессиональных задач.				
	ОПК-1. Способен использовать	ОПК-1.1 Знает основополагающие				
12		философские концепции и методы		+		
12	философские концепции и методологию научного познания при изучении	научного познания в области экологии и				Т
		природопользования				
		ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые				
		акты и нормы профессиональной этики в			1	1
	ОПК-4. Способен применять нормативные	сфере экологии, природопользования и	+	+	+	+
13	правовые акты в сфере экологии и	устойчивого развития;				
13	природопользования, нормы	ОПК-4.2. Умеет использовать в				
	профессиональной этики	профессиональной деятельности				1
		нормативные правовые акты в сфере		+	+	+
		экологии и природопользования.				
			1			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине. Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 8 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	
1	1	Особо охраняемые природные территории в России и экологический туризм	2
2	2	Демографическая политика	
3	3	Имитационная игра «Рыболовство»	
4	4	Анализ национальных проектов РФ с точки зрения реализации целей устойчивого развития	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Устойчивое развитие»** предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 74 ч в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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 дисциплины;
 - подготовку к выступлениям на практических занятиях;
 - подготовку к участию в имитационной игре «Рыболовство»;
 - подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля освоения дисциплины **«Устойчивое развитие»** предусмотрено 2 контрольных работы по 10 баллов каждая (20 баллов максимум), подготовка и выступление на практических занятиях 1,2,4 (по 5 баллов за каждое), участие в имитационной игре «Рыболовство» - максимум 5 баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине «Устойчивое развитие» не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 40 баллов (по 10 баллов за 1 и 2 контрольные, 20 баллов — за 3 контрольную).

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

- 1. Организмы как открытые системы.
- 2. Влияние через обмен веществ и активность на окружающую среду.
- 3. Масштабы этого влияния в пределах биосферы.
- 4. Понятие экологических факторов, их классификация.
- 5. Важнейшие абиотические факторы.
- 6. Основные среды жизни.
- 7. Адаптивные стратегии организмов.
- 8. Общие законы действия факторов среды на организмы.
- 9. Закон оптимума.
- 10. Закон лимитирующего фактора.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

- 1. Из взаимодействия каких основных компонентов состоит концепция устойчивого развития (описать и изобразить графически)? Системы индикаторов устойчивого развития.
- 2. Загрязнение мирового океана: основные источники и последствия (для окружающей среды, экономики, общества)
- 3. Вертикальное строение атмосферы (показать на графике). Её качественный состав (указать основные газы и примеси). Схематически указать профиль концентрации озона в масштабе графика. Указать глобальные инверсии.
- 4. Понятие системы, её характеристики, объяснить на примере, почему система ≠ сумме компонентов.
- 5. Суммативные и эмерджентные системы.
- 6. Охарактеризуйте эффект запаздывания в природных и экономических системах (на примерах). Почему запаздывание важно учитывать в концепции устойчивого развития?
- 7. В чем заключается суть концепции планетарных границ? Какие границы выделены?
- 8. Графически изобразить закон толерантности, дать формулировку.

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

- 1. Цели и задачи государственного регулирования и управления природопользованием
- 2. Глобальный экологический фонд. Участники глобального экологического фонда: Программа ООН по окружающей среде, Программа ООН по развитию, Мировой банк.
- 3. Международные организации, функции которых связаны с отдельными направлениями природопользования: статус и задачи ЮНЕСКО (программа «Человек и биосфера»). ФАО.
- 4. Функции и задачи Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Территориальные органы управления исполнительной власти в области охраны окружающей среды и природопользовании: их функции, задачи и полномочия.

- 5. Органы управления природопользованием в субъектах Российской Федерации. Их особенности, функции, полномочия, взаимодействие с федеральными органами управления.
- 6. Органы государственного экологического контроля за соблюдением природных требований при использовании отдельных видов природных ресурсов.
- **7.** Функции и задачи Министерства сельского хозяйства РФ в области охраны окружающей среды.
- 8. Стратегическое планирование: цели, ресурсы, политика. Эффективность стратегического планирования: взаимосвязь целей и результатов.

Подготовка домашних заданий с последующим выступлением на практических занятиях по разделам 1, 2 и 4 оценивается по 5 баллов максимум за каждое выступление.

В рамках дисциплины также предусмотрено групповое участие студентов в имитационной игре «Рыболовство», которое оценивается в 5 баллов максимум.

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

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1 вопрос -20 баллов, вопрос 2-10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

- 1. Факторы среды. Классификация экологических факторов.
- 2. Общие закономерности действия факторов среды на организмы. Закон оптимума. Оптимум и пессимум. Критические точки, экологическая валентность. Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные виды.
- 3. Закон ограничивающего фактора. Закон взаимодействия факторов.
- 4. Биотические факторы среды. Разнообразие форм взаимодействий организмов.
- 5. Устойчивое развитие.
- 6. Индекс развития человеческого потенциала. Экологический след.
- 7. Классификация природных ресурсов. Использование природных ресурсов в обществе устойчивого развития.
- 8. Ресурсы возобновимые, невозобновимые, неисчерпаемые (вечные).
- 9. Развитие цивилизации и использование природных ресурсов.
- 10. Атмосфера, строение.
- 11. Озоновый слой. Фреоны и озоновый слой.
- 12. Парниковый эффект. Изменение климата.
- 13. Фотохимический (лос-анджелесский смог), Лондонский смог. Кислотные осадки.
- 14. Гидросфера, запасы воды. Свойства воды, играющие важную роль в поддержании жизни.
- 15. Использование пресной воды в России и мире.
- 16. Дефицит воды. Избыток воды. Антропогенное загрязнение вода. Эфтрофикация водоемов.
- 17. Демографические проблемы. Динамика народонаселения в мире и России. Прогнозы развития демографической ситуации.
- 18. Теория демографического перехода. Теории стабилизации численности народонаселения.
- 19. Энергетические ресурсы.
- 20. Атомная энергетика.

Полный перечень 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 «Устойчивое развитие» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 3 и 4 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: первый вопрос — 10 баллов, второй — 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

« Утверждаю» Зав. кафедрой	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Н. П. Тарасова «» 20 года	Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева 05.04.06 Экология и природопользование Магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития»
	Устойчивое развитие
	Билет № 1
1. Открытые системы и энер	гетическое обеспечение жизни.
2. Теория демографического	перехода и использование природных ресурсов.
3	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 1. Ващалова Т.В. Устойчивое развитие: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Ващалова. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 186 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07850-3. Текст: электронный // ЭБС Юрайт.
- 2. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. М.: Изд-во МГУ, $2006.-624~\mathrm{c}.$
- 3. Ягодин Г.А. Устойчивое развитие: человек и биосфера: учебное пособие / Г.А. Ягодин, Е. Е. Пуртова. М: Лаборатория знаний, 2017. 112 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. 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
- 2. Кузнецов В.А., Тарасова Н.П. Физико-химические процессы в абиотических компонентах окружающей среды и проблемы сохранения устойчивого состояния биосферы. Гидросфера: учебное пособие: -М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. -643 с.
- 3. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружющей среды. Москва, Мир, 2002,

- 4. Реймерс Н.Ф. Природопользование, словарь-справочник, М.: Мысль, 1990. 637 с.
- 5. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. М. : Издательство Юрайт, 2019.
- 6. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ Н. П. Тарасова, А.А. Занин, А.А. Додонова, В. А. Кузнецов, Е.А. Черкасова. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. -76 с.
- 7. Химия окружающей среды: учебное пособие / О. Ю. Кузнецов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 188 с.: ил.; 10,9 усл.печ.л. Библиогр.: с. 187

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

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:

- http://www.garant.ru
- http://www.consultant.ru
 - https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 8, (общее число слайдов 134);
- банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -84);
- банк контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -40);

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

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вэбинаров (eTutoruim и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

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 учебнометодической 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:

Периодическая таблица химических элементов, комплект для имитационной игры «Рыболовство» и правила игры.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

	11.5. Перечень лицензионного программного ооеспечения:					
№ 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	20	бессрочно		
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно		
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B составе:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)		
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022		

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	
Биосферные ограничения	– основные определения и принципы	Оценка за
развития	концепции устойчивого развития	контрольную работу
	- основные характеристики	№ 1
	биотических, абиотических и	
	антропогенных факторов,	Оценка за
	оказывающих влияние на живые	подготовку и
	организмы, включая человека	выступление на
	Умеет:	практическом
	 проводить системный анализ 	занятии
	существующих эколого-социальных,	
	социально-экономических и эколого-	Оценка за экзамен

	окономинаских постак	
	экономических проблем;	
	 – находить наиболее рациональный 	
	вариант решения поставленных задач	
	с учётом конфликта в потребностях	
	человека и ограничениях	
	окружающей среды;	
	Владеет:	
	навыками пользования	
	современной литературой в области	
	устойчивого развития и экологии	
Раздел 2.	Знает:	
Антропогенное воздействие	– основные определения и принципы	Оценка за
на биосферу	концепции устойчивого развития	контрольную работу
1 1 2	- основные характеристики	N <u>o</u> 2
	биотических, абиотических и	5.22
	антропогенных факторов,	Оценка за
	оказывающих влияние на живые	
		подготовку и
	организмы, включая человека	выступление на
	основные существующие	практическом
	проблемы, возникающие при	занятии
	взаимодействии экономики,	
	общества и окружающей среды;	Оценка за экзамен
	Умеет:	
	делать системный анализ	
	существующих эколого-социальных,	
	социально-экономических и эколого-	
	экономических проблем	
	– находить наиболее рациональный	
	вариант решения поставленных задач	
	с учётом конфликта в потребностях	
	человека и ограничениях	
	окружающей среды.	
	Владеет:	
	навыками пользования	
	современной литературой в области	
Вориот 2	устойчивого развития и экологии Знает:	
Раздел 3.		Orrowing
Развитие и ресурсы	– основные определения и принципы	Оценка за
	концепции устойчивого развития	контрольную работу
	- основные характеристики	№3
	биотических, абиотических и	
	антропогенных факторов,	Оценка за участие в
	оказывающих влияние на живые	игре «Рыболовство»
	организмы, включая человека	
	- основные существующие	Оценка за экзамен
	проблемы, возникающие при	
	взаимодействии экономики,	
	общества и окружающей среды;	
	Умеет:	
	делать системный анализ	
	существующих эколого-социальных,	
	социально-экономических и эколого-	
	COLUMN I SKUNDIO SKUNDINI TOCKHA II SKUNDIO-	<u> </u>

	экономических проблем;	
	– находить наиболее рациональный	
	вариант решения поставленных задач	
	с учётом конфликта в потребностях	
	человека и ограничениях	
	окружающей среды.	
	Владеет:	
	– навыками пользования	
	современной литературой в области	
	устойчивого развития и экологии;	
	– приемами принятия решений по	
	урегулированию конфликтных	
	ситуаций в области устойчивого	
	•	
D 4	развития и использования ресурсов	
Раздел 4.	Знает:	
Устойчивое развитие	– основные определения и принципы	Оценка за
человечества и	концепции устойчивого развития	контрольную работу
экологическая политика	- основные характеристики	№3
	биотических, абиотических и	
	антропогенных факторов,	Оценка за
	оказывающих влияние на живые	подготовку и
	организмы, включая человека	выступление на
	основные существующие	практическом
	проблемы, возникающие при	занятии
	взаимодействии экономики,	
	общества и окружающей среды;	Оценка за экзамен
	- современные системы индексов и	o Home on oncommen
	индикаторов устойчивого развития,	
	их особенности и недостатки	
	Умеет:	
	существующих эколого-социальных,	
	социально-экономических и эколого-	
	экономических проблем;	
	– находить наиболее рациональный	
	вариант решения поставленных задач	
	с учётом конфликта в потребностях	
	человека и ограничениях	
	окружающей среды.	
	Владеет:	
	– навыками пользования	
	современной литературой в области	
	устойчивого развития и экологии	
	умением анализировать новые	
	теоретические и практические	
	программы и проекты, направленные	
	на достижение целей устойчивого	
	развития;	
	– приемами принятия решений по	
	урегулированию конфликтных	
	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	
	ситуаций в области устойчивого	
	развития и использования ресурсов	

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

«Устойчивое развитие» основной образовательной программы

«05.04.06 Экология и природопользование»

«Зеленая химия для устойчивого развития» наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	т. тенделеева//	
	«УТВЕ	РЖДАЮ»
	Проректор по	учебной работе
		С.Н. Филатов
		2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГР	АММА ДИСЦИ	ПЛИНЫ
«Компьютерные технологии		
With millione prible Texhlorion mil		ogonosib sobuminis/
Направление подготовки <u>05.0</u> -	4.06 Экология и пр (Код и наименование на	риродопользование правления подготовки)
Магистерская программа – « <u>Зел</u>	ЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УС (Наименование магис	СТОЙЧИВОГО развития» терской программы)
Квалифи	кация « <u>магистр</u> »	
	РАССМОТРЕНО на заседании Метод РХТУ им. Д.И. «»	дической комиссии І. Менделеева
I	Председатель	H.A. Макаров

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» «26» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» относится к базовой части основных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики, экологии, математики и географии.

Цель дисциплины – получение студентами знаний о геосистемах и способах их изучения, навыков работы со специализированными программами в области компьютерного моделирования и картографии для профессиональной научной и практической деятельности.

Задачи дисциплины — формирование навыков работы с большими объемами информации, теоретическое и практическое изучение процесса создания картографических проектов в области экологии и природопользования, изучение особенностей представления географических данных.

Дисциплина «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» преподается в первом 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:

· mizepettiiz	пыс компетенции и инд	3
Наименование		
категории	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
(группы)	УК	УК
УК		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.

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-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научноисследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные полевые и лабораторные методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.
Применение информационно- коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1. Знает основные термины компьютерных технологий и картографии, а также сферы применения компьютерных технологий (в том числе геоинформационных) и принципы проектирования картографических и атрибутивных баз данных для использования в профессиональной деятельности; ОПК-5.2. Умеет проводить комплексные исследования и обработку их результатов, структурировать и формировать базы данных, в том числе создавать картографическое сопровождение материалов; ОПК-5.3. Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приемами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- современные компьютерные технологии, применяемые в научных и практических работах в области экологии и природопользования;
- разновидности картографических проекций и задачи, которые можно решить с их помощью;
- технологии и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы для задач обработки цифровой, знаковой и текстовой информации, представленных в векторной и растровой формах;
- современные возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении пространственно-аналитических и картографических задач в области экологии и природопользовании.

Уметь:

- оценивать информационные показатели эффективности компьютерных алгоритмов разной объектной ориентации и пространственного охвата;
- анализировать и группировать имеющиеся данные для последующей их визуализации в картографическом проекте;
 - организовать работы с учетом требований современных технологий;
- создавать карту, которая может быть использована для представления результатов научных исследований;
 - производить пересчёт из одной системы географических координат в другую.
 Владеть:
- навыками работы со специализированными программными продуктами в области картографии и моделирования процессов в экологии и природопользовании;
 - навыками представления величин различного масштаба на картах;
- навыками визуального представления табличных данных с учётом генерализации объектов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Dan susafina i nafama	Объем дисциплины			
Вид учебной работы	3E	Акад. ч.	Астр. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81	
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,5	51	38,25	
Лекции	0,17	6	4,5	
Практические занятия (ПЗ)	0,33	11	8,25	
Лабораторные работы (ЛР)	1	34	25,5	
Самостоятельная работа	1,5	57	42,75	
Контактная самостоятельная работа	1.5	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	56,8	42,6	
Вид контроля:		зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

	п.н. тазделы да	Аканам насар						
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	кадем. часо Прак. зан.	лаб. работы	Сам. работа		
1.	Раздел 1. Введение. Компьютерные методы в экологии и природопользовании	32	2	3	10	17		
1.1	Задачи и место дисциплины в комплексе наук о Земле и обществе	11	1	1	2	7		
1.2	Методы исследования в экологии и природопользовании	10,5	0,5	1	4	5		
1.3	Математико-картографическое моделирование	10,5	0,5	1	4	5		
2.	Раздел 2. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании	35	2	4	12	17		
2.1	Модели пространственной организации территорий	12	1	2	4	5		
2.2	Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей в геоинформационных системах	11,5	0,5	1	4	6		
2.3	Источники географических данных для ГИС	11,5	0,5	1	4	6		
3.	Раздел 3. Средства реализации моделирования	41	2	4	12	23		

3.1	Технологии сбора пространственновременной информации в экологии и	13	1	1	4	7
	природопользовании					
3.2	Средства визуализации результатов	14,5	0.5	1	1	a
3.2	компьютерного моделирования	14,5	0,5	1	7	,
	Интеллектуализация компьютерного					
3.3	моделирования в экологии и	13,5	0,5	2	4	7
	природопользовании					
	ИТОГО	108	6	11	34	57

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Компьютерные методы в экологии и природопользовании.

1.1. Задачи и место дисциплины в комплексе наук о Земле и обществе.

Взаимосвязь с базовыми дисциплинами по применению математических методов в экологии и природопользовании, геоинформатикой, дистанционным зондированием и др. Понятие масштаба. Крупно-, средне- и мелкомасштабные карты, их применение и использование.

1.2. Методы исследования в экологии и природопользовании.

Особенности применения компьютерных методов в частных географических науках. ДДЗ и СУБД. Формальные методы оценки природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала территорий. Экономико-географическая характеристика современного общества и хозяйства. Компьютерные технологии в реализации описаний: комплексные и целевые описания, сравнительные описания пространственно-временных характеристик геосистем, литературно-художественные описания с помощью современных технических средств. Геофизические методы в науках о Земле – геоморфологии, климатологии, метеорологии, гидрологии, гляциологии и др.

1.3. Математико-картографическое моделирование.

Компьютерные технологии обработки статистических, картографических, аэро- и космических материалов. Комплексирование компьютерных методов моделирования в экологии и природопользовании.

Раздел 2. Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.

2.1. Модели пространственной организации территорий.

Проблемы масштаба в моделировании. Фрактальность. Пространственная классификация и районирование. Модели взаимосвязей пространственно распределенных явлений. Корреляционные модели. Пространственная автокорреляция. Модели пространственной динамики. Диффузионные модели и модели потоков. Моделирование с целью прогноза.

2.2. Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей в геоинформационных системах.

Элементы геоинформационных систем: база геоданных, растровая базовая карта, слои, растровые и векторные объекты.

2.3. Источники географических данных для ГИС.

Виды съемки, активные и пассивные методы дистанционного зондирования. Влияние свойств атмосферы на различные виды съемки. Использование видимого диапазона длин волн и других частей спектра. Окна прозрачности в атмосфере. Съемка в ИК и радиодиапазоне. Эквидистантные и равновеликие проекции. Принципиальные отличия и области применения в ГИС.

Раздел 3. Средства реализации моделирования

3.1. Технологии сбора пространственно-временной информации в экологии и природопользовании.

Становление и краткий обзор методов мониторинга. Дистанционное зондирование, гидрологический и метеорологический мониторинг, государственные кадастры и статистика. Примеры организации и функционирования мониторинговых систем. Особенности организация сбора информации в географических исследованиях. Создание специализированных баз данных. Роль географических информационных систем (ГИС) и возможности их интеграции с другими технологиями для интеграции пространственных данных (ГИС и дистанционное зондирование, глобальные системы позиционирования, сетевые технологии).

3.2. Средства визуализации результатов компьютерного моделирования.

Изображения в неевклидовой метрике, анимации, виртуально-реальностные изображения. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования. Атласные информационные системы.

3.3. Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании.

Технологии искусственного интеллекта, базы знаний и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в экологии и природопользовании.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	– современные компьютерные технологии, применяемые в научных и практических работах в области экологии и природопользования;	+		+
2	– разновидности картографических проекций и задачи, которые можно решить с их помощью;	+	+	
3	– технологии и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы для задач обработки цифровой, знаковой и текстовой информации, представленных в векторной и растровой формах;		+	+
4	– современные возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении пространственно-аналитических и картографических задач в области экологии и природопользовании.		+	+
	Уметь: (перечень из п.2)			
5	– оценивать информационные показатели эффективности компьютерных алгоритмов разной объектной ориентации и пространственного охвата;	+	+	
6	– анализировать и группировать имеющиеся данные для последующей их визуализации в картографическом проекте;	+	+	+
7	– организовать работы с учетом требований современных технологий;	+	+	+
8	– создавать карту, которая может быть использована для представления результатов научных исследований;	+	+	+
9	 производить пересчёт из одной системы географических координат в другую; 		+	
	Владеть: (перечень из п.2)			
10	– навыками работы со специализированными программными продуктами в области картографии и моделирования процессов в экологии и природопользовании;	+	+	+
11	 навыками представления величин различного масштаба на картах; 	+	+	
12	 навыками визуального представления табличных данных с учётом генерализации объектов; 	+	+	+

	- ·	т должен приобрести следующие <u>(какие)</u> компете достижения: (перечень из п.2)	нции и ин	ідикатор	ы их
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения			
	(перечень из п.2)	УК (перечень из п.2)			
		– УК-1.1. Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода	+	+	+
		– УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	+	+	+
13	– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	– УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	+	+	+
		— УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них	+	+	+
		– УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков	+	+	+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения			
	(перечень из п.2)	ОПК (перечень из п.2)			
	 ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для 	- ОПК-3.1. Знает основные полевые и лабораторные методы исследования для решения профессиональных задач	+	+	+
14	решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	- ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	+	+	

	ОПК-5. Способен решать задачи	- ОПК 5.1. Знает основные термины компьютерных технологий и картографии, а также сферы применения компьютерных технологий (в том числе геоинформационных) и принципы проектирования картографических и атрибутивных баз данных для использования в профессиональной деятельности	+	+	+
15	профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в	- ОПК-5.2. Умеет проводить комплексные исследования и обработку их результатов, структурировать и формировать базы данных, в том числе создавать картографическое сопровождение материалов		+	+
	том числе геоинформационных технологий	— ОПК-5.3. Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приемами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

$N_{\Omega} \Pi/\Pi$	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Изучение понятия масштаба. Мелкомасштабные, среднемасштабные, мелкомасштабные карты. Применение каждого типа карт в области экологии, природопользования и устойчивого развития.	1
2	1	Практическое занятие 2. Форматы данных (ч. 1). Понятия растрового и векторного изображения. Трансформация и искажение данных. Оценка и прогноз искажения при масштабировании растра.	1
3	1	Практическое занятие 3. Форматы данных (ч. 2). Обработка растровых и векторных изображений. Особенности и области применения растровых и векторных изображений.	1
4	2	Практическое занятие 4. Искажения на картах. Искажения и расчет погрешностей.	2
5	2	Практическое занятие 5. Проекции (ч. 1). Цилиндрические проекции, азимутальные и конические проекции. Искажения и расчет погрешностей. Применение каждого типа проекций, практические задачи.	1
6	2	Практическое занятие 6. Проекции (ч. 2) Равновеликие и равнопромежуточные проекции. Применение каждого типа проекций, практические задачи.	1
7	3	Практическое занятие 7. ДДЗ и ГИС Оценка возможностей дистанционных исследований. Точки наблюдений. Объекты исследований. Возможности ГИС. Мониторинг окружающей среды.	1
8	3	Практическое занятие 8. Спектральный анализ. Окна прозрачности Дистанционные исследования земной поверхности. Анализ растительности. Визуализация и генерализация данных.	1
9	3	Практическое занятие 9. Прогнозирование и моделирование на основе получаемых данных 10 Современные возможности моделирования и прогнозирования. Положительные стороны ГИС. Составление атласов и баз данных. Коммуникативная виртуальная организация картографии в области экологии и природопользовании.	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании», а также дает знания о работе с геоинформационной системой и компонентах мониторинга окружающей среды и антропогенной деятельности. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

т		_		_							
I I 1	านพอกน	$\pi a \alpha \alpha 1$	19TONHE	х работ	นทร	зпепы	KOTO1	nLIE	OHIA	OYBATLI	вают
11	Jumeppi	naooj	Jaiopiib.	A paooi	ri pu	одслы.	, KOIO	pbic	OHH	OADGIDI	Daioi

No॒	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Часы
Π/Π	дисциплины	паименование лаоораторных расот	Тасы
1	1	Изучение взаимной интеграции компонентов Arc	2
		Мар и Arc Catalog в программном пакете Arc GIS	
2	1	Изучение взаимодействия растровых и векторных	4
		слоёв в проекте	
3	1	Изучение свойств объектов внутри векторного слоя.	4
		Особенности создания и отображения в проекте	
4	2	Изучение функций редактирования площадных и	6
		линейных объектов	
5	2	Изучение компонентов режима компоновки.	6
		Конвертация и способы редактирования легенды	
6	3	Изучение свойств таблицы атрибутов и её	4
		взаимосвязи с объектами на карте	
7	3	Изучение особенностей вида данных и вида	4
		компоновки	
8	3	Изучение этапов подготовки и экспорта	4
		картографического проекта	

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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* (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 складывается из оценок за выполнение 3 контрольных работ и реферата (максимальная оценка по 15 баллов за каждую работу), лабораторного практикума (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

- 1. Анализ и картирование транспортной структуры АТР
- 2. Анализ и картирование промышленного сектора Уральского и Сибирского федеральных округов
 - 3. Анализ и картирование природно-климатических характеристик ЕТР
 - 4. Анализ и картирование маршругов нефтегазопроводов на территории РФ
 - 5. Анализ и картирование водообеспечения регионов РФ
- 6. Анализ и картирование структуры промышленности и сельского хозяйства ЮФО и СКФО
 - 7. Анализ и картирование природно-климатических характеристик АТР
 - 8. Анализ и картирование загрязнения атмосферного воздуха в регионах РФ
 - 9. Анализ и картирование загрязнения водных объектов на территории РФ
- 10. Анализ и картирование антропогенного воздействия на окружающую среду субъектов ${\rm P}\Phi$
- 11. Анализ и картирование загрязнения почвенного покрова и водных объектов тяжелыми металлами на территории $P\Phi$
 - 12. Анализ и картирование газовых и угольных месторождений на территории РФ
 - 13. Анализ и картирование эколого-социальных показателей в регионах ЕТР
 - 14. Анализ и картирование эколого-социальных показателей в регионах АТР
 - 15. Анализ и картирование шельфовых нефтегазоносных месторождений РФ
 - 16. Анализ и картирование транспортной структуры субъекта федерации

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, 2 и 3 составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос. Вопрос 1.1.

- 1. Растровые изображения, их особенности и применение в геоинформационных системах
- 2. Примеры растровых форматов файлов, их особенности
- 3. Векторные изображения, их особенности и применение в геоинформационных системах.
- 4. Примеры векторных форматов файлов и их особенности
- 5. Принципиальное отличие векторных изображений от растровых
- 6. Векторные объекты в системе ArcGIS примеры, свойства, использование **Вопрос 1.2.**
 - 1. Фрейм данных в системе ArcGIS и его характеристики.
 - 2. Режим компоновки в системе ArcGIS и его назначение.
 - 3. Параметры взаимодействия ArcMap и ArcCatalog в системе ArcGIS
 - 4. Интерфейсные особенности расположения панелей и их взаимодействие с фреймом данных

- 5. Главный масштаб карты. Классификация масштабов
- 6. Классификация масштабов, крупный и мелкий масштаб, искажения в зависимости от вида проекции

Вопрос 1.3.

- 1. Описать процесс интеграции растровых данных в картографический проект
- 2. Описать процесс создания личной папки и её привязку к картографическому проекту
- 3. Описать процесс создания площадного слоя с заданными характеристиками
- 4. Описать процесс создания линейного слоя с заданными характеристиками
- 5. Описать процесс создания точечного слоя с заданными характеристиками
- 6. Описать процесс задания координат растровым данным в проекте

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос. Вопрос 2.1.

- 1. Применение в ГИС пирамидальных слоев для растровых изображений
- 2. Структура слоев для представления географической информации, их назначение и практическое применение в ГИС

Вопрос 2.2.

- 1. Особенности, плюсы, минусы и сферы применения проекции Меркатора
- 2. Особенности, плюсы, минусы и сферы применения конических проекций
- 3. Особенности, плюсы, минусы и сферы применения азимутальных проекций
- 4. Равноугольные проекции, особенности и сферы применения
- 5. Равновеликие проекции, особенности и сферы применения
- 6. Эквидистантные (равнопромежуточные) проекции, особенности и сферы применения

Вопрос 2.3.

- 1. Системы координат, точки отсчета. Перевести координаты 55°45'02" с.ш. 37°37'09" в.д. в десятичные градусы
- 2. Отличие десятичных градусов от градусов и десятичных минут, от градусовминут-секунд. Перевести координаты 59.95, 30.317 в градусы-минутысекунды
- 3. Системы координат и их особенности. Перевести координаты 33°55.0002' ю.ш. 18°29.0002' в.д. в десятичные градусы и в градусы-минуты-секунды

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос. Вопрос 3.1.

- 1. Аэрофотосъемка и космическая съемка как источники геоданных.
- 2. Особенности аэрофотосъемки, отличия и области применения
- 3. Особенности космической съемки, отличия и области применения

Вопрос 3.2.

- 1. Активные и пассивные методы дистанционного зондирования
- 2. Окна прозрачности в атмосфере. Съемка в ИК и радиодиапазоне
- 3. Особенности съёмки лесных насаждений. Параметры и характеристики, которые важно учитывать.

Вопрос 3.3.

- 1. Описать процесс создания легенды и её характеристики
- 2. Описать процесс экспорта картографического проекта с необходимыми характеристиками размера и формата.
- 3. Описать процесс перевода векторного изображения в графику. Для чего это требуется.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Макаров К. Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / К. Н. Макаров. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 243 с
- 2. Вострокнутов А. Л. Основы топографии: учебник для академического бакалавриата / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 196 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. Руководство пользователя программного пакета ArcGIS online https://www.esricis.ru/products/arcgis-online/detail/arcgis-online-map-services.
- 2. База картографических данных компании Esri для программного пакета ArcGIS https://livingatlas.arcgis.com/en/browse/#d=2.
- 3. Лопандя А.В., Немтинов В.А. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования: Учебно-методическое пособие. Тамбов: ТГТУ, Педагогический Интернет-клуб, 2007. 72 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 «Геодезия и картография» ISSN 2587-8492
- Журнал «ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ: В ИНФОРМАЦИОННЫХ, КАДАСТРОВЫХ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ» ISSN 2446-5720

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://gis-lab.info.ru
- http://geomonitoring.ru/reglament_product.html 9.3.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 6, (общее число слайдов 85);
- банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов более 84);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативнометодические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 10.05.2021).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы.

Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 10.05.2021).

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

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/11047 (дата обращения: 10.05.2021).

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

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 10.05.2021).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 10.05.2021).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2018).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2021).

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 учебнометодической 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 «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Раздаточный материал по программе дисциплины.

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

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ π/π	Наименование программного продукта WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Реквизиты договора поставки Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий 20	Срок окончания действия лицензии бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	61 02.12.2013 Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	,
Введение. Компьютерные	– разновидности картографических	Оценка за
методы в экологии и	проекций и задачи, которые можно	контрольную работу
природопользовании	решить с их помощью;	№1 (1 семестр)
	- современные компьютерные	17
	технологии, применяемые в научных	Оценка за
	и практических работах в области	лабораторный
	экологии и природопользования;	практикум
	Умеет:	(1 семестр)
	– оценивать информационные	1,
	показатели эффективности	Оценка за реферат
	компьютерных алгоритмов разной	(1 семестр)
	объектной ориентации и	17
	пространственного охвата;	
	– анализировать и группировать	
	имеющиеся данные для	
	последующей их визуализации в	
	картографическом проекте;	
	– организовать работы с учетом	
	требований современных	
	технологий;	
	- создавать карту, которая может	
	быть использована для	
	представления результатов научных	
	исследований;	
	Владеет:	
	– навыками работы со	
	специализированными	
	программными продуктами в	
	области картографии и	
	моделирования процессов в экологии	
	и природопользовании;	
	– навыками представления величин	
	различного масштаба на картах;	
	– навыками визуального	
	представления табличных данных с	
	учётом генерализации объектов;	
Раздел 2.	Знает:	
Технологии и особенности	 разновидности картографических 	Оценка за
моделирования в экологии и	проекций и задачи, которые можно	контрольную работу
природопользовании	решить с их помощью;	№2 (1 семестр)
	– технологии и разработки,	
	составления, отладки, тестирования	Оценка за
	и документирования программы для	лабораторный
	задач обработки цифровой, знаковой	практикум
	и текстовой информации,	(1 семестр)
	представленных в векторной и	

	растровой формах;	Оценка за реферат
	- современные возможности вычислительной техники и	(1 семестр)
	_	
	программного обеспечения при	
	решении	
	пространственноаналитических и	
	картографических задач в области	
	экологии и природопользовании.	
	Умеет:	
	– оценивать информационные	
	показатели эффективности	
	компьютерных алгоритмов разной	
	объектной ориентации и	
	пространственного охвата;	
	– анализировать и группировать	
	имеющиеся данные для	
	последующей их визуализации в	
	картографическом проекте;	
	– организовать работы с учетом	
	требований современных	
	технологий;	
	- создавать карту, которая может	
	быть использована для	
	представления результатов научных	
	исследований;	
	– производить пересчёт из одной	
	системы географических координат в	
	другую;	
	Владеет:	
	– навыками работы со	
	специализированными	
	программными продуктами в	
	области картографии и	
	моделирования процессов в экологии	
	и природопользовании;	
	- навыками представления величин	
	различного масштаба на картах;	
	— навыками	
	представления табличных данных с	
	учётом генерализации объектов;	
Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Средства реализации	- современные компьютерные	контрольную работу
моделирования	технологии, применяемые в научных	№3 (1 семестр)
	и практических работах в области	
	экологии и природопользования;	Оценка за
	– технологии и разработки,	лабораторный
	составления, отладки, тестирования	практикум
	и документирования программы для	(1 семестр)
	задач обработки цифровой, знаковой	
	и текстовой информации,	Оценка за реферат
	представленных в векторной и	(1 семестр)
	растровой формах;	` ''
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	<u>I</u>

современные возможности
вычислительной техники и
программного обеспечения при
решении
пространственноаналитических и
картографических задач в области
экологии и природопользовании;
Умеет:
– анализировать и группировать
имеющиеся данные для
последующей их визуализации в
картографическом проекте;
– организовать работы с учетом
требований современных
технологий;
- создавать карту, которая может
быть использована для
представления результатов научных
исследований;
Владеет:
– навыками работы со
специализированными
программными продуктами в
области картографии и
моделирования процессов в экологии
и природопользовании;
навыками визуального
представления табличных данных с
учётом генерализации объектов;

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 № 646A;
- 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 «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

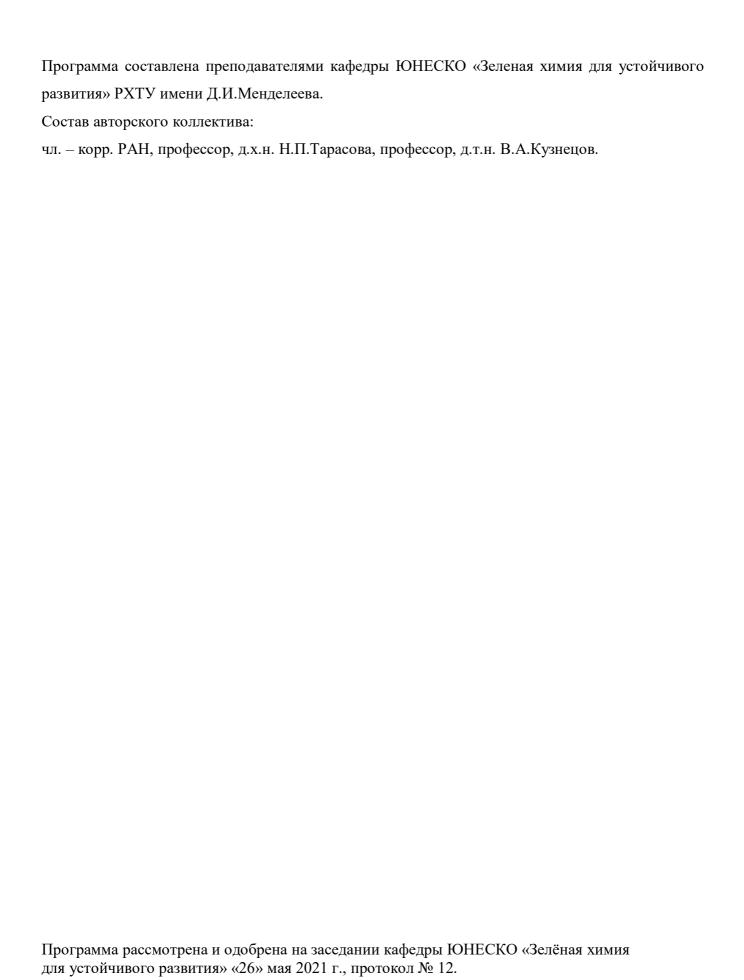
Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	унг. түтсиделесва//	
		Е РЖДАЮ» ю учебной работе
	проректор п	o y reonon padere
		С.Н. Филатов
	«»	2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГІ	РАММА ДИСЦІ	иплины
«Химические проб	5 лемы окружающе	й среды»
Направление подготовки <u>05.0</u>	04.06 Экология и п (Код и наименование н	риродопользование аправления подготовки)
Магиотарамая нраграмма и 20		etoživupoco perputuav
Магистерская программа – «Зе.	(Наименование маги	стоичивого развития// стерской программы)
Квалифи	ікация « <u>магистр</u> »	
	на заседании Мето	О И ОДОБРЕНО одической комиссии
		И. Менделеева 2021 г.
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 «Химические проблемы окружающей среды» относится к базовой части Блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.04). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии, неорганической химии, устойчивого развития.

Цель дисциплины – формирование у магистрантов системного подхода к изучению и оценке физико-химических процессов, протекающих в различных компонентах окружающей среды, о степени антропогенного воздействия на эти процессы.

Задачи дисциплины — формирование у магистрантов углубленных знаний в области химии окружающей среды и, на основе этих знаний, умения выработки системного подхода к постановке, выполнению и анализу результатов научных исследований при оценке состояния окружающей среды.

Дисциплина «Химические проблемы окружающей среды» 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.				

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:								
Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК						
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.	ОПК-1.3. Владеет навыками применения методов научного познания в области экологии и природопользования						
Научные исследования и разработки	ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научноисследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Знает специальную терминологию экологии, геоэкологии, природопользования и устойчивого развития, механизмы протекания физико-химических процессов в геосферах. ОПК-2.2. Умеет формулировать и решать научные и прикладные задачи, требующие профессиональных знаний. ОПК-2.3. Владеет системными представлениями об организации и функционировании жизни ОПК-2.4. Владеет навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту.						
Научные исследования и разработки	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научноисследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей						
Научные исследования и разработки	ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приемами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах						

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные понятия дисциплины;
- механизмы протекания физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере, и литосфере.

Уметь:

- применять математические методы для расчета мощности и дозы излучения;
- решать типовые задачи по основным разделам дисциплины.

Владеть:

- -навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту;
- методами построения системных диаграмм.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

		Всего		Семестр				
Pun vuotuoŭ notora	ВС	ero	1 семестр		2 семестр			
Вид учебной работы	3E	Акад.	3E	Акад	3E	Акад.		
	3E	ч.	3E	. Ч.	ЭĿ	ч.		
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108		
Контактная работа – аудиторные	1,88	68	0,94	34	0.04	34		
занятия:	1,00	08	0,94	34	0,94	34		
Лекции	0,94	34	0,47	17	0,47	17		
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	0,47	17	0,47	17		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-		
Самостоятельная работа	3,12	112	2,06	74	1,06	38		
Контактная самостоятельная работа		0,2		0,2		0		
Самостоятельное изучение разделов	3,12	111,8	2,06	73,8	1,06	38		
дисциплины		111,0		73,0		30		
Виды контроля:								
Экзамен	1	36	-	-	1	36		
Контактная работа – промежуточная		0.4				0.4		
аттестация	1	0,4	-		1	0,4		
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6		
Вид итогового контроля:			Зачет Экзаме		мен			

	Всего		Семестр				
Вид учебной работы			1 семестр		2 семестр		
	3E	Астр.	3E	Астр.	3E	Астр.	
		ч.		ч.		ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81	
Контактная работа – аудиторные	1,88	51	0,94	25,5	0,94	25,5	
занятия:	1,00	31	0,94	23,3	0,94	23,3	
Лекции	0,94	25,5	0,47	12,75	0,47	12,75	
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5	0,47	12,75	0,47	12,75	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-	
Самостоятельная работа	3,12	84	2,06	55,5	1,06	28,5	

Продолжение таблицы

Контактная самостоятельная работа		0,15		0,15		0
Самостоятельное изучение разделов	3,12	83,85	2,06	55,35	1,06	28,5
дисциплины		05,05		33,33		20,3
Виды контроля:						
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная		0,3				0,3
аттестация	1	0,5	-	_	1	0,5
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Виды контроля:		•	3a	чет	Экз	амен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Введение	5	1	ı	-	4
1.1	Раздел 1. Химические превращение и эволюционные процессы на Земле	25	4	3	-	18
1.2	Раздел 2. Излучение и его воздействие на окружающую среду	26	4	4	-	18
2.	Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере	52	8	10	-	34
2.1	Раздел 4. Физико-химические процессы в гидросфере	34	8	10	-	16
2.2	Раздел 5. Физико-химические процессы в литосфере	30	7	7	-	16
3.	Заключение	8	2	1	-	6
	ИТОГО	180	34	34	-	112
	Экзамен	36	-	-	-	-
	ИТОГО	144				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет химии окружающей среды. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в абиотических компонентах окружающей среды.

Раздел 1. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле

1.1 «Геохимические» и «человеческие» масштабы времени. Возникновение и эволюция Вселенной.

Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли. Основные источники энергии на Земле. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

12 Земля как динамическая система. Глобальные бифуркации (химические аспекты). Возникновение жизни. Биогеохимическая эволюция геосфер. Химический состав живого вещества. Хиральная чистота биосферы, рацемизирующие факторы.

Раздел 2. Излучение и его воздействие на окружающую среду

2.1 Неионизирующее излучение. Основные источники. Воздействие на объекты окружающей среды.

Ионизирующее излучение. Особенности взаимодействия излучений различных типов и энергий с веществом. Мощность дозы и доза излучения. Единицы измерения. Понятия о радиационных повреждениях.

Природные и антропогенные источники ионизирующих излучений.

2.2 Ядерное излучение. Стабильные и радиоактивные изотопы. Распространенность природе. Основные характеристики радиоактивных изотопов (тип распада, энергия распада, период полураспада, постоянная распада). Кинетика радиоактивного распада. Понятие о ядерных реакциях. Основные типы ядерных реакций. Сечение захвата. Примеры природных ядерных реакций (образование 14 C, 3 H, 40 Ar, природные ядерные реакторы).

Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере

- 3.1 Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор.
- 3.2 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.

Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере. Фазы солнечной активности и фотохимические процессы в ионосфере. Солнечный ветер, магнитные бури. Антропогенное влияние на ионосферу.

- 3.3 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.
- 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.
- 3.4 Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа.
- 3.5 Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы.

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы.

Парниковый эффект. Парниковые газы.

Раздел 4. Физико-химические процессы в гидросфере

- 4.1 Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод.
- Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.
- 4.2 Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов к выщелачиванию. Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.
- 4.3 Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Влияние рН и растворенного кислорода на окислительно- восстановительный потенциал (*pe*) природных вод. Диаграммы *pe*-рН для модельных и природных систем. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эвтрофные состояния водоемов. Процессы сульфатредукции в природных водоемах. Влияние эвтрофикации на окислительно-восстановительное состояние водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в океанах.

Кинетика основных окислительно-восстановительных процессов в природных водоемах. Редокс-процессы с участием пероксида водорода. Роль тяжелых металлов и органических соединений (хиноны, тиолы).

4.4. Процессы комплексообразования в водоемах. Природные комплексообразователи. Трансформация поверхностно-активных веществ в природных водах. Трансформация нефти и продуктов ее переработки. Солевой баланс океана. Термохалинная циркуляция. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль- Ниньо и глобальные изменения климата.

Раздел 5. Физико-химические процессы в литосфере

- 5.1. Строение и состав литосферы. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Морфологические признаки почв. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный состав. Основные функциональные группы. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв.
- 5.2 Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.

Заключение. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Цикличность процессов в биосфере. Возможность необратимых изменений физико-химических характеристик биосферы. Понятие о планетарных границах.

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	+	+	+	+	+
2	 механизмы протекания физико- химических процессов в атмосфере, гидросфере, и литосфере 			+	+	+
	Уметь:					
3	- применять математические методы для расчета мощности и дозы излучения		+			
4	 решать типовые задачи по основным разделам дисциплины 		+	+	+	+
	Владеть:					
5	— навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту	+	+	+	+	+
6	 методами построения системных диаграмм 	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы

]	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальными и общепрофессиональными компетенции и							
	индикаторы их достижения:							
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	
7	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+	+	+	+	
	ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	+	+	+	+	+	
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК						
8	ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.	•	+	+	+	+	+	
		ОПК-2.1. Знает специальную терминологию экологии, геоэкологии, природопользования и устойчивого развития, механизмы протекания физико-химических процессов в геосферах.	+	+	+	+	+	
9	ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при	ОПК-2.2. Умеет формулировать и решать научные и прикладные задачи, требующие профессиональных знаний.	+	+	+	+	+	
	решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной	ОПК-2.3. Владеет системными представлениями об организации и функционировании жизни	+	+	+	+	+	
	деятельности.	ОПК-2.4. Владеет навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту.	+	+	+	+	+	

	ОПК-3. Способен применять	ОПК-3.3. Владеет методами оценки					
	экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и	1 1	+	+	+	+	+
	прикладных задач профессиональной	полученных данных и определения					
	деятельности	закономерностей					
11	ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приемами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 34 акад. ч. (17 акад. ч. в 1 сем., разделы 1-3; 17 акад. ч. во 2 сем., разделы 4-5).

3 C /	№ раздела	T	TT
№ п/п	дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	«Геохимические» и «человеческие» масштабы времени. Современное представление о возникновении и эволюции Вселенной. Геохимическая история планеты Земля. Основные источники энергии на Земле. Глобальные бифуркации (химические аспекты). Возникновение жизни. Биогеохимическая эволюция геосфер. Химический состав живого вещества. Хиральная чистота биосферы, рацемизирующие факторы.	3
2	2	Типы ионизирующих излучений. Природные и техногенные источники ионизирующих излучений Виды поглощенных доз ионизирующих излучений. Расчет поглощенных доз. Радиоактивные изотопы и элементы. Основные процессы, протекающие в окружающей среде под воздействием ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Природные ядерные реакторы. Синтез сверхтяжелых элементов Периодической системы Д.И.Менделеева.	4
3	3	Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Радиационный баланс планеты. Ионосфера планеты Земля. Физико-химические процессы в тропосфере. Смог в атмосфере: химический состав, условия возникновения. Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Дисперсные системы в атмосфере. Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы.	10
Λ	4	Решение типовых задач по темам раздела.	10
4	4	Гидрологический цикл и строение гидросферы.	10

	T		1
		Формирование состава 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. Окислительно-восстановительные	
		процессы в океанах. Солевой баланс океана.	
		Термохалинная циркуляция. Взаимодействие	
		атмосферы и океана.	
		Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения	
		климата. Решение типовых задач по темам	
		раздела	
		Строение и состав литосферы. Минералы. Горные	
		породы.	
		Почва. Морфологические признаки почв.	
		Органические вещества в почве.	
		Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный	
		состав. Ионообменная способность почв. Емкость	
5	5	катионного обмена. Насыщенность почв	7
		основаниями. Кислотность почв, виды	
		кислотности. Соединения азота и фосфора в	
		почвенном слое.	
		Решение комплексных проблем загрязнения	
		окружающей среды с использованием методов	
		системного анализа	

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Химические проблемы окружающей среды» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Химические проблемы окружающей среды*» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 112 ч, из них 74 ч в 1 семестре и 38 ч во 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала, 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 лекционной дисциплины;
 - выполнение домашних заданий;
 - 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 за 1 семестр складывается из оценок за выполнение контрольных работ и за выполнение домашних работ (максимальная оценка 100 баллов). Совокупная оценка по дисциплине во 2 семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и домашних заданий (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативная работа по данной дисциплине не предусмотрена

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 5 контрольных работ (три по материалам разделов 1-3, по одной контрольной работе по разделам 3-5).

Максимальная оценка за контрольные работы по разделам 1-3 (1 семестр) составляет 80 баллов: по 20 баллов за контрольные 1 и 2; 40 баллов за итоговую контрольную работу по разделам 1-3. Предусмотрено выполнение домашних заданий (5 заданий по 4 балла за каждое). Итого 100 баллов максимум.

Максимальная оценка за контрольные работы 4-5 (2 семестр) составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу. Предусмотрено выполнение домашних заданий (5 заданий по 4 балла за каждое). Максимальная оценка -60 баллов, экзамен - максимум 40 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 4 балла за вопрос 1, по 8 баллов за вопросы 2 и 3. Вопрос 1.1.

- 1. На каких фактах основывается современное представление о возникновении Вселенной?
- 2. Основные предпосылки, доказательства и недостатки существующих теорий возникновения Вселенной. Что такое хиральная чистота биосферы?
- 3. Что такое «радиоактивные семейства»? Привести примеры. Каков вклад радиоактивных семейств в формировании природного радиационного фона?
- 4. Дайте определение бифуркации. Какие бифуркации происходили на протяжении геологической истории Земли и что являлось их причиной?

Вопрос 1.2.

- Что такое активность, постоянная распада, период полураспада, в каких единицах они измеряются, от чего зависят? Показать взаимосвязь между этими характеристиками радиоактивных элементов.
- Определите активность одного грамма Ra-226, если период его полураспада составляет 1622 года.
- Определите период полураспада радия-226, если известно, что за одну минуту один грамм радия-226 претерпевает 2,22*1022 распадов.
- Вычислите постоянную распада изотопа, активность которого уменьшается в 1,07 раза за 100 дней.

Вопрос 1.3.

- $\frac{1}{100}$ Среднее содержание Ra-226 в живом веществе составляет от 10^{-11} до 10^{-11}
- ¹² % масс. Подсчитайте Вашу личную активность, обусловленную распадом Ra-226. Период полураспада радия равен 1622 года.

- Определить возраст древних деревянных предметов, у которых удельная активность 14C составляет 3/5 активности того же изотопа в только что срубленных деревьях.
- Каково отношение активностей изотопов ²³⁸U и ²³⁵U в препарате природного урана? Периоды полураспадов этих изотопов составляют 730 миллионов лет и 4,49 миллиарда лет, соответственно.
- Чувствительность измерения активности изотопа ¹⁴С составляет 0,03 распада на 1 грамм углерода в 1 секунду. Каков верхний предел определения возраста образцов, содержащих углерод? Природный углерод, участвующий в круговороте, обладает активностью 14,2 распада на 1 грамм углерода в одну минуту.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка –20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 4 балла за вопрос 1, по 8 баллов за вопросы 2 и 3. Вопрос 2.1.

- Объясните изменение температуры атмосферы с увеличением расстояния от Земли. Нарисуйте график зависимости. Как изменяется состав атмосферы с высотой?
- Гидропероксидный и гидроксидный радикалы в атмосфере, источники образования, стоки.
- Какие виды смога Вы знаете? Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Что такое ПАН? Каков механизм образования этого соединения?
- Приведите схему основных реакций фотохимического окисления метана и его гомологов.

Вопрос 2.2.

- Какого максимального значения может достигнуть концентрация и парциальное давление озона в приземном воздухе, если он образовался при полном окислении метана ([CH4] = 1,6 млн-1) в присутствии оксидов азота? При оценке считать, что озон из атмосферы не выводился. Ответ дайте в см-3, мг/м3, млн-1 и Па. Температура воздуха 200 С, давление 710 мм.рт.ст.
- Сравните скорости оседания аэрозольных частиц радиуса 2,5 мкм, если их плотности составляют 2 и 5 г/ см3, соответственно. За какое время эти частицы будут выведены из атмосферы с высоты 1,5 км?
- На сколько может измениться средняя глобальная температура земной атмосферы, если при прочих равных условиях в результате антропогенной деятельности среднее значение альбедо земной поверхности изменится на 20%? Назовите возможные виды этой деятельности.
- Оцените время пребывания аммиака в тропосфере, если его концентрация составляет 0,005 г/см3, а интенсивность поступления в атмосферу от всех источников оценивается в 74 миллиона тонн в год в пересчете на элементный азот.

Вопрос 2.3.

- Как зависит скорость разрушения озона в хлорном цикле (источником атомарного хлора является фреон-11) от интенсивности потока солнечного излучения, если обрыв реакционной цепи происходит: (1)- в результате рекомбинации атомов хлора;
 - (2)- при взаимодействии атома хлора с молекулой метана?
- Какова взаимосвязь между разрушением озонового слоя и разрушением фотооксидантов в тропосфере? Ответ поясните схемой с обозначением знаков связей.
- Какова взаимосвязь между парниковым эффектом и разрушением озонового слоя? Ответ поясните схемой с обозначением знаков связей.
- Нарисуйте график изменения концентраций основных компонентов фотохимического смога в течение дня в атмосфере городов: (1) Москвы; (2) Лос- Анджелеса. В чем основные причины различий?

Примеры вопросов к контрольной работе №3 (итоговой). Максимальная оценка — 40 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 20 баллов за вопрос 1, по 10 баллов за вопросы 2 и 3.

- 1. Ионизирующее излучение. Фотонное и корпускулярное излучение. Основные природные источники ионизирующих излучений и их биосферная роль.
- 2. Основные количественные характеристики ионизирующих излучений. Стохастические и нестохастические эффекты воздействия ионизирующих излучений на живые организмы. Коэффициенты радиационного риска.
- 3. Явление радиоактивности. Радиоактивные изотопы и элементы. Естественные радионуклиды. Распространенность в природе. Радиоактивные семейства.
- 4. Виды радиоактивного распада. Кинетика радиоактивного распада. Активность. Постоянная распада. Период полураспада и распространенность в природе. Понятие о вековом равновесии.
- 5. Понятие о ядерных реакциях. Примеры природных ядерных реакций. Сечение захвата. Природные ядерные реакторы.
- 6. Основные антропогенные источники ионизирующих излучений в окружающей среде. Проблемы загрязнения ОС радионуклидами (накопление в
 - 7. трофических цепях, влияние на характеристики атмосферы и гидросферы).
- 8. Строение атмосферы: основные слои и их особенности. Гомосфера и гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера.
- 9. Атмосферное давление, единицы его измерения. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрическая формула. Приведение давления к уровню моря.
- 10. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе, давление водяного пара и относительная влажность. Изменение состава воздуха с высотой.
- 11. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе. Основные источники и стоки. Время пребывания примеси в атмосфере. Связь с биосферными процессами.
- 12. Адиабатические процессы в атмосфере. Сухо- и влажноадиабатические изменения температуры воздуха. Псевдоадиабатический процесс. Типы вертикального распределения температуры. Инверсии.
- 13. Космическое излучение. Солнечное излучение. Спектральный состав солнечного излучения и его взаимосвязь с процессами, протекающими на Солнце. Зависимость плотности потока фотонов от температуры.
- 14. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеяние солнечного излучения в атмосфере. Изменение спектрального состава излучения при прохождении через атмосферу Земли.
 - 15. Излучение земной поверхности. Радиационный баланс планеты.
 - 16. Планетарное альбедо. Парниковый эффект.
- 17. Основные парниковые газы. Источники и стоки. Киотский протокол. Парижское соглашение.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 4 балла за вопрос 1, по 8 баллов за вопросы 2 и 3.

Вопрос 3.1

- 1. Что такое стратификация природных водоемов? С какими причинами может быть связана стратификация водоемов?
- 2. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
 - 3. Что такое ХПК и БПК5? В чем сходство и различие этих понятий?
 - 4. Понятие щелочности природных вод. Основные причины и этапы закисления озер.

Вопрос 3.2.

- Какую долю (в %) в минерализацию реки Сыр-Дарья вносит NaCl?
- Средний состав воды в реке Сыр-Дарья в (ppm):
- Na+ 139; CI- 100; HCO3- -173;
- Mg2+ 56; SO42- 453; Ca2+ 93
- Какой объем природной воды, находившейся в равновесии с атмосферным воздухом, необходимо взять, чтобы после окисления 10 г сахара (среднее количество в стакане чая) содержание кислорода в этой воде составляло более 4 мг/л (количество, при котором рыбы еще не погибают)? Принять, что атмосферный воздух содержал среднее для приземного воздуха значение концентрации кислорода, температура равна 298 К, общее давление –101,3 кПа, сахар имеет молекулярную формулу C12H22O11.
- Какова концентрация ионов Pb2+ в воде озера, находящегося в третьей стадии закисления? Уважите, какие допущения необходимо сделать при решении этой задачи.
- Определите максимально возможное количество сероводорода в зоне гиполимниона в период летней стратификации (кг, л), если значение ресоответствовало периоду сульфат-редукции и в водоем в течение 45 суток поступало 3 ммоль/ч фосфора (P) в виде растворенных фосфатов. Фосфор полностью расходовался на развитие фитопланктона ($C_{106}H_{263}O_{110}N_{16}P$), который в зоне эпилимниона и термоклина не окислялся.

Вопрос 3.3.

- Какое из утверждений правильно характеризует содержание растворенного кислорода у дна глубокого эфтрофного озера на территории с умеренным климатом, в конце периода стратификации: а) примерно такое же, как и у поверхности; б) составляет 50-70 % от насыщения; в) больше, чем у поверхности; г) соответствует равновесным значениям, отвечающим данной температуре и давлению; д) полностью отсутствует.
- Какое из утверждений неправильно характеризует артезианские воды: а) зона распространения и возможного загрязнения артезианских вод не совпадают; б) артезианские воды находятся между двумя водоупорными слоями; в) артезианские воды чаще всего относятся к напорным подземным водам; г) основную опасность при загрязнении артезианских вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта; д) артезианские воды могут иметь различный солевой состав.

Как связано содержание различных форм углерода (растворенный диоксид углерода, карбонат- и гидрокарбонат-анионы) с величиной рН? Ответ поясните расчетом и графической иллюстрацией.

– Какие окислительно-восстановительные процессы называют верхней и нижней границей устойчивости воды? Выведите уравнения зависимости рЕ от рН для этих границ. Ответ поясните графической иллюстрацией.

Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 4 балла за вопрос 1, по 8 баллов за вопросы 2 и 3.

Вопрос 5.1.

- Строение и состав литосферы. Дайте определения следующим понятиям: кларк элемента, минералы, горные породы, почва.
- Основные компоненты почвенного раствора. Сравните состав почвенного раствора и состав воды в реках.
- Морфологические признаки почв. Причины и последствия процессов деградации почв.
 - Техногенный кругооборот вещества. Понятие об отходах.

Вопрос 5.2.

- Каковы последствия техногенной эмиссии диоксида серы? Какие территории подвержены воздействию кислотных выпадений и где это явление отсутствует? Приведите уравнения соответствующих реакций.
- Уважите основные различия между органическими остатками и гумусом. Какие неспецифические органические вещества поступают в почву с остатками растительного происхождения?
- Какие глобальные проблемы связаны с чрезмерным использованием азотных удобрений, Приведите уравнения соответствующих химических реакций.
- Какие методы физико-химического анализа можно использовать при исследвании почв? Какую информацию при этом можно получить?

Вопрос 5.3.

- Рассчитайте количество сульфата калия, которое необходимо внести в почву, чтобы обеспечить в ней содержание экстрагируемого К+, равное 36 мг/га?
- Рассчитайте массу каждого из следующих веществ, которая могла бы обеспечить поступление 40 мг N/кг сухой почвы: мочевина; сухой навоз, содержащий 1,6% N; нитрат аммония; сульфат аммония.
- Урожай сельскохозяйственной культуры равен 12 т сухого вещества на 1 га. Культура содержит 16 г N/кг сухого вещества. Какую массу азотного удобрения необходимо внести на гектар, чтобы компенсировать вынос азота с урожаем?
- Рассчитайте потери P, S, N на 1 га в 250 мм дренажной воды, если концентрация этих элементов составляет, соответственно, 0,02, 2,5 и 12 мг/л.

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

Максимальное количество баллов **экзамен** -40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос -10 баллов, вопрос 2-15 баллов, вопрос 3-15 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Максимальное количество балов за экзамен 40 балов.

- 1. Ионизирующее излучение. Фотонное и корпускулярное излучение. Основные природные источники ионизирующих излучений и их биосферная роль.
- 2. Основные количественные характеристики ионизирующих излучений. Стохастические и нестохастические эффекты воздействия ионизирующих излучений на живые организмы. Коэффициенты радиационного риска.
- 3. Явление радиоактивности. Радиоактивные изотопы и элементы. Естественные радионуклиды. Распространенность в природе. Радиоактивные семейства.
- 4. Виды радиоактивного распада. Кинетика радиоактивного распада. Активность. Постоянная распада. Период полураспада и распространенность в природе. Понятие о вековом равновесии.
- 5. Понятие о ядерных реакциях. Примеры природных ядерных реакций. Сечение захвата. Природные ядерные реакторы.
- 6. Основные антропогенные источники ионизирующих излучений в окружающей среде. Проблемы загрязнения ОС радионуклидами (накопление в трофических цепях, влияние на характеристики атмосферы и гидросферы).
- 7. Строение атмосферы: основные слои и их особенности. Гомосфера и гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои

между ними. Ионосфера и экзосфера.

- 8. Атмосферное давление, единицы его измерения. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрическая формула. Приведение давления к уровню моря.
- 9. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе, давление водяного пара и относительная влажность. Изменение состава воздуха с высотой.
- 10. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе. Основные источники и стоки. Время пребывания примеси в атмосфере. Связь с биосферными процессами.
- 11. Адиабатические процессы в атмосфере. Сухо- и влажноадиабатические изменения температуры воздуха. Псевдоадиабатический процесс. Типы вертикального распределения температуры. Инверсии. Космическое излучение. Солнечное излучение. Спектральный состав солнечного излучения и его взаимосвязь с процессами, протекающими на Солнце. Зависимость плотности потока фотонов от температуры.
- 12. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеяние солнечного излучения в атмосфере. Изменение спектрального состава излучения при прохождении через атмосферу Земли.
 - 13. Излучение земной поверхности. Радиационный баланс планеты.
 - 14. Планетарное альбедо. Парниковый эффект.
- 15. Основные парниковые газы. Источники и стоки. Киотский протокол. Парижское соглашение.
- 16. Глобальные изменения климата. Исторический обзор. Экспериментальные свидетельства. Климатические модели и прогнозы.
- 17. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации. Выведение при соударении.
- 18. Химический состав аэрозольных частиц. Выведение с дождем. Оценка концентрации загрязняющих веществ в дождевой воде.
- 19. Фотохимический смог. Кинетика образования. Основные химические составляющие. Анализ компонентов смога по токсичности.
 - 20. Соединения серы в тропосфере. Кислотные выпадения.
- 21. Дисперсные системы в атмосфере. Основные условия существования устойчивого аэрозоля. Классификации аэрозолей.
- 22. Дисперсные системы в атмосфере. Аэрозоли природного и антропогенного происхождения. Основные источники и распределение по размерам.
- 23. Дисперсные системы в атмосфере. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы. Оценка концентрации аэрозольных примесей в атмосферных осадках.
- 24. Понятие гидросферы. Аномальные свойства воды и биосферные процессы. Классификация природных вод. Главные катионы и анионы природных вод.
 - 25. Жесткость воды. Карбонатные системы природных водоемов.
- 26. Фоновые величины рН атмосферных осадков (расчет). Кислотные выпадения. Последствия для биоты.
- 27. Щелочность природных вод. Экспериментальное определение щелочности. Закисление природных водоемов. Последствия для биоты. Буферная емкость природных водоемов.
- 28. Особенности поведения соединений алюминия и соединений тяжелых металлов в природных водоемах (закисленные водоемы, эфтрофные и олиготрофные волоемы).
- 29. Основные особенности протекания окислительно-восстановительных процессов в природных водоемах. Основные окисляющие агенты. Редокс-буферность природных вод.
 - 30. Загрязнение гидросферы органическими соединениями. Химическая

потребность в кислороде. Биохимическая потребность в кислороде.

- 31. Загрязнение гидросферы соединениями азота и фосфора. Эфтрофикация природных водоемов. Эфторофные и олиготрофные водоемы в период стратификации.
- 32. Верхняя и нижняя границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Образование анаэробных зон в океанах и морях.
- 33. Сходство и различие процессов стратификации в атмосфере и гидросфере. Возможные последствия явления стратификации в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды.
- 34. Глобальная циркуляция вод в Мировом океане. Океанический «конвейер». Причины и географические районы формирования глубоководных течений.
- 35. Окислительно-восстановительные условия и миграция элементов. Природные ядерные реакторы. Химические аспекты эволюции биосферы. Хиральная чистота биосферы. Взаимосвязь биосферных, солнечных и галактических процессов.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «Химические проблемы окружающей среды» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос — 10 баллов, второй — 15 баллов, третий вопросы — 15 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»H. П. Тарасова	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева 05.04.06 Экология и природопользование
H. П. Тарасова « » 20 года	Магистерская программа
	«Зеленая химия для устойчивого развития»

Химические проблемы окружающей среды Экзаменационный билет № 1

- 1. Фотохимические реакции в атмосфере Земли. Образование ионосферы, озонового слоя в атмосфере. Парниковый эффект. Фотохимический смог.
- 2. Гидросфера планеты. Гидрологический цикл. Пресные воды в гидросфере. Минерализация, жесткость и щелочность природных вод.
- 3. Процессы образования почв. Абсолютное и относительное время образования почв. Основные морфологические признаки почв. Органические вещества в почве.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды: учебник для академического бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. 233 с.
- 2. Химия окружающей среды: учебное пособие / О. Ю. Кузнецов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 188 с.: ил; 10,9 усл.печ.л. Библиогр.: с. 187

Б. Дополнительная литература

- 1. В.А. Кузнецов, Н.П. Тарасова. Физико-химические процессы в абиотических компонентах окружающей среды и проблемы сохранения устойчивого состояния биосферы. Гидросфера: учебное пособие: М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. -64 с
- 2. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ Н. П. Тарасова, А.А. Занин, А.А. Додонова, В. А. Кузнецов, Е.А. Черкасова. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. -76 с.
- 3. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружющей среды. Москва, Мир, 2002,
 - 4. В.А.Исидоров. Органическая химия атмосферы. -М., 1985.
- 5. 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.
- 6. Н.П. Тарасова, Н.В. Шорникова, А.А. Додонова Проблемы оптической чистоты живой материи в современных теориях происхождения жизни на Земле: Учебное пособие/ РХТУ им.Д.И.Менделеева. М., 2003. -88 с.
 - 7. Дж. Дривер. Геохимия природных вод. -М., Мир, 1985.
 - 8. Д.С.Орлов. Химия почв. М., МГУ, 1985.
 - 9. Экологическая химия. Основы и концепции. Под ред. Ф.Корте. -М.,1997.
- 10. Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 228 с.: ил. (Учебное пособие для вузов): с. 228.
- 11. Тарасова, Н. П. Химия окружающей среды. Атмосфера: учебное пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов. М.: ИКЦ "Академкнига", 2007. 228 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:

- русские журналы URL:http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/welcome.html;
- зарубежные журналы URL: http://www.chem.msu.su/rus/jlib/lat/welcome.html
- Журнал «Успехи химии» ISSN 0042-1308

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- ChemWeb URL: https://www.chemweb.com;
- Каталог библиотеки по естественным наукам PAH URL: http://www.benran.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 25, (общее число слайдов – 575);

- 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 01.01.2021 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 учебнометодической 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 «Химические проблемы окружающей среды» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации 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:

Раздаточный материал и методические пособия по программе дисциплины, периодическая таблица химических элементов.

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

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратнопрограммные и аудиовизуальные средства: персональный компьютер, проектор, локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: Информационно- методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной дисциплины; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

	11.3. 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	20	бессрочно		
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно		
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B составе:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)		
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022		

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле	Знает: — основные понятия дисциплины Умеет: — решать типовые задачи по основным разделам дисциплины Владеет: — навыками прогнозов	Оценка за контрольную работу №1, 3 (1 семестр)
	возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту — методами построения системных диаграмм	домашние задания (1 семестр) Оценка на экзамене (2 семестр)
Раздел 2. Излучение и его воздействие на окружающую среду	Знает: — основные понятия дисциплины Умеет: — применять математические методы для расчета мощности и дозы излучения; — решать типовые задачи по	Оценка за контрольную работу №1, 3 (1 семестр)
	основным разделам дисциплины Владеет: — навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических	домашние задания (1 семестр) Оценка на экзамене (2семестр)
	соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту – методами построения системных диаграмм	(
Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере	Знает: - основные понятия дисциплины - механизмы протекания физико- химических процессов в атмосфере, гидросфере, и литосфере; Умеет: - решать типовые задачи по основным разделам дисциплины Владеет:	Оценка за контрольную работу №2, 3 (1 семестр) Оценки за домашние задания (1 семестр)
	 навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту методами построения системных диаграмм 	Оценка на экзамене (2 семестр)

Раздел 4. Физико-химические процессы в гидросфере	Знает: — основные понятия дисциплины — механизмы протекания физико- химических процессов в атмосфере, гидросфере, и литосфере; Умеет: — решать типовые задачи по основным разделам дисциплины Владеет: — навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту — методами построения системных	Оценка за контрольную работу №4 (1 семестр) Оценки за домашние задания (2 семестр) Оценка на экзамене (2 семестр)
	диаграмм	
Раздел 5. Физико-химические процессы в литосфере	Знает: — основные понятия дисциплины — механизмы протекания физико- химических процессов в атмосфере, гидросфере, и литосфере; Умеет: — решать типовые задачи по основным разделам дисциплины Владеет: — навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту методами построения системных диаграмм	Оценка за контрольную работу №5 (1 семестр) Оценки за домашние задания (2 семестр) Оценка на экзамене (2 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 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 № 646A;
- 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 «Химические проблемы окружающей среды»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имен	ни Д.И. Менделеева»	
	«УТВЕР? Проректор по у	, ,
		•
		С.Н. Филатов 2021 г.
РАБОЧАЯ ПРО	ОГРАММА ДИСЦИІ	ІЛИНЫ
«Современные социальные те и п	ехнологии как метод испо риродопользования»	льзования в экологии
	упродологів зовиний	
Направление подготовки 05.	.04.06 Экология и приро (Код и наименование направлег	одопользование ния подготовки)
Магистерская программа –	«Зеленая химия для усто (Наименование магистерской	ойчивого развития» и́ программы)
Квал	ификация « <u>магистр</u> »	
	РАССМОТРЕНО В на заседании Методи РХТУ им. Д.И. В «»	ческой комиссии Менделеева
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Современные социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования» относится к обязательной части блока 1 (Б1.О.05). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют начальную теоретическую подготовку в области общей социологии и социальной экологии.

Цель дисциплины – приобретение студентами основ знаний, умений и навыков в области проведения прикладных социологических исследований.

Задачи дисциплины — формирование представлений об основных наиболее распространенных методах проведения количественных и качественных исследований; их возможностях и ограничениях; выработка у обучающихся навыков определения наиболее подходящего метода исследования; формирование у обучающихся навыков проведения социально-экологических исследований в интересах устойчивого развития.

Дисциплина «Современные социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования» читается в 1 семестре, в соответствии с учебным планом направлений подготовки и заканчивается зачетом. 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:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинства и недостатки.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1 Знает основные виды и элементы проектов; УК-2.2 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектам; УК-2.3 Владеет навыками анализа и управления рисками, возникающими при управлении проектами

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		ОПК-3.1 Знает основные полевые и лабораторные методы
	ОПК-3. Способен применять	исследования для решения профессиональных задач;
Фундаментальные	экологические методы	ОПК-3.2. Умеет использовать методы исследования при
основы	исследований для решения	решении научно исследовательских и прикладных задач
профессиональной	научно-исследовательских и	профессиональной деятельности;
деятельности	прикладных задач	ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности
	профессиональной деятельности	материала, статистическими методами сравнения полученных
		данных и определения закономерностей;

Распространение результатов деятельности	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.	ОПК-6.1 Знает структуру и основные направления профессиональной деятельности; ОПК-6.2. Умеет формулировать и представлять результаты фундаментального и прикладного исследования; ОПК-6.3. Владеет методами составления программы исследования и приемами формулирования основных компонентов научного исследования, изложения и защиты результатов профессиональной деятельности;
--	--	--

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен: Знать:

- теоретические основы и базовые принципы методологии социологического исследования, отличий количественной от качественной методологии.

Уметь:

- самостоятельно проводить социологические исследования наиболее распространенными методами (массовый опрос, фокус-группы, глубинное интервью). Владеть:

- навыками проведения всех этапов исследования — от подготовительного (анализ литературы, разработка и проверка инструментария), до сбора информации, последующей работы с первичными данными, техники проведения их анализа и подготовки отчетных документов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

n		Объем дисциплины		
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр.	
) JE	ч.	ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	
Контактная работа – аудиторные занятия:		34	25,5	
Лекции	0,47	17	12,75	
Практические занятия (ПЗ)		17	12,75	
Самостоятельная работа		38	28,5	
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35	
Вид контроля:		зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

			Академ. Часов			
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Прак. зан.	Сам. работа	
1	Раздел 1. Количественная методология и место в ней социологического исследования.	38	9	9	20	
1.1	Методологическая роль теории в социологическом исследовании. Классификация социологических исследований.	12	3	3	6	
1.2	Программа социологического исследования. Концептуальная и операциональная модели объекта и предмета социологического исследования.	14	3	3	8	
1.3	Измерение в социологическом исследовании. Шкалы и индексы. Выборка в социологическом исследовании. Методика, техника и процедура в социологическом исследовании.	12	3	3	6	

2	Раздел 2. Качественные методы в социологическом исследовании.	34	8	8	18
2.1	Сравнительная характеристика количественной и качественной методологии. Основные компоненты качественного исследования.	8	2	0	6
2.2	Стадии и особенности проведения интервью.	14	3	5	6
2.3 Анализ и обобщение данных, подготовка отчетных документов.		12	3	3	6
	ИТОГО	72	17	17	38
	Зачет				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Количественная методология и место в ней социологического исследования.

- 1.1. Методологическая роль теории в социологическом исследовании. Классификация социологических исследований.
- 1.2. Программа социологического исследования. Концептуальная и операциональная модели объекта и предмета социологического.
- 1.3. Измерение в социологическом исследовании. Шкалы и индексы. Выборка в социологическом исследовании. Методика, техника и процедура в социологическом исследовании. Анализ данных, представление результатов.

Раздел 2. Качественные методы в социологическом исследовании.

- 2.1. Сравнительная характеристика количественной и качественной методологии. Основные компоненты качественного исследования.
- 2.2. Стадии и особенности проведения интервью и фокус-группы. Роль и задачи интервьюера и модератора фокус-группы
- 2.3. Анализ и обобщение данных, подготовка отчетных документов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No	В результате освоения	Раздел 1	Раздел 2	
		Внать:		
1	- теоретические основы и базовые при отличий количественной от качественной методол	нципы методологии социологического исследования, югии.	+	+
		Уметь:		
2	- самостоятельно проводить социологи методами (массовый опрос, фокус-группы, глубин	ические исследования наиболее распространенными иное интервью).	+	+
	В	ладеть:		
3		едования – от подготовительного (анализ литературы, ра информации, последующей работы с первичными товки отчетных локументов	+	+
	•	н приобрести следующие <i>универсальные и общепрофес</i>		ы <i>о</i>
	в результате освоения дисциплины студент долже	н приобрести следующие универсильные и вощепрофес компетенции:	cuonaton	oic
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	ть критический УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций		
	системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;		+
4	УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке;			+
	УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;		+	+
	УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинства и недостатки.			
5	УК-2. Способен управлять проектом на всех	УК-2.1 Знает основные виды и элементы проектов;	+	+
3	этапах его жизненного цикла.	УК-2.2 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектам;	+	+

		УК-2.3 Владеет навыками анализа и управления	+	+
		рисками, возникающими при управлении проектами	-	'
		ОПК-3.1 Знает основные полевые и лабораторные		
		методы исследования для решения	+	+
		профессиональных задач;		
	ОПК-3. Способен применять экологические	ОПК-3.2. Умеет использовать методы исследования		
6	методы исследований для решения научно-	при решении научно исследовательских и	+	+
0	исследовательских и прикладных задач	прикладных задач профессиональной деятельности;		
	профессиональной деятельности	ОПК-3.3. Владеет методами оценки		
		репрезентативности материала, статистическими	1	1
		методами сравнения полученных данных и	T	
		определения закономерностей;		
		ОПК-6.1 Знает структуру и основные направления	+	1
		профессиональной деятельности;	T	
	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей	ОПК-6.2. Умеет формулировать и представлять		
		результаты фундаментального и прикладного	+	+
7		исследования;		
	профессиональной деятельности, в том числе	ОПК-6.3. Владеет методами составления программы		
	научно-исследовательской.	исследования и приемами формулирования основных		1
		компонентов научного исследования, изложения и	+	+
		защиты результатов профессиональной деятельности;		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине. Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 17 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	План и программа социологического исследования.	3
2	1	Логический анализ основных понятий. Интерпретация и операционализация ключевых понятий исследования.	3
3	1	Типы шкал и правила их построения. Основные понятия теории выборки. Случайные и неслучайные виды отбора. Многоступенчатая выборка. Методы сбора социологической информации: ограничения и возможности.	3
4	2	Организация полевой работы в качественной социологии. Создание гайда качественного исследования и принципы.	3
5	2	Модератор фокус-групп/интервьюер глубинного интервью.	2
6	2	Виды анализа данных. Основные требования к отчетным документам.	3

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Современные социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 38 ч. в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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 зачета по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине 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 и итоговая контрольная работа). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 50 баллов, 10 баллов отводится на проведение учебных фокус-групп, 40 баллов на выполнение и представление результатов социологического исследования.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос. Вопрос 1.1.

- 1. История развития социологических исследований.
- 2. Эмпирическая и прикладная социология.
- 3. Роль теории в социологическом исследовании
- 4. Методология: понятие, функции
- 5. Опросные методы в социологии

Вопрос 1.2.

Выполнить операционализацию ключевого понятия темы исследования:

- 1. экологические потребности молодежи
- 2. экологические практики в сфере потребления
- 3. экологические практики в сфере раздельного сбора отходов
- 4. отношение к внедрению системы раздельного сбора отходов
- 5. оценка состояния окружающей среды жителями города N

Вопрос 1.3.

- 1. Композиция и оформление анкеты
- 2. Логика построения анкеты
- 3. Значение пилотажного исследования
- 4. Номинальная шкала и правильность построения.
- 5. Порядковая шкала и правильность построения

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. Виды качественных стратегий исследования
- 2. Интервью: достоинства и недостатки
- 3. Фокус-группа: достоинства и недостатки
- 4. Этнографическое исследование: достоинства и недостатки
- 5. Биографический метод: достоинства и недостатки

Вопрос 2.2.

- 1. Распространение результатов: принципы, формы.
- 2. Типы респондентов.
- 3. Особенности работы с молчаливыми респондентами в интервью и фокус-группе.
- 4. Особенности работы с молчаливыми респондентами в интервью и фокус-группе
- 5. Принципы транскрибирования.

Учебные фокус-группы (10 баллов):

Совместная разработка сценариев на тему:

Отношение к системе раздельного сбора отходов

Возможности экологизации образа жизни

Участие студентов в роли респондентов (5 баллов) и ведущих (5 баллов)

Контрольная работа №3 (итоговая) выполняется в виде группового социологического исследования, максимальная оценка – 40 баллов.

Подготовка и выполнение социологического исследования выполняется студентом поэтапно во время практических занятий и самостоятельной работы.

Обучающиеся выбирают темы исследования самостоятельно, но они должны быть направлены на оценку состояния/проблем/перспектив реализации одной из целей в области устойчивого развития или включенных в нее задач. Тема группового исследования согласовывается с ведущим преподавателем.

Примерный план итоговой работы по дисциплине: «Современные социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования»:

- 1. Введение
- 2. Программа исследования
- 3. Интерпретация и операционализация основных понятий
- 4. Бланк опроса/интервью/фокус-группы
- 5. Результаты исследования и анализ
- 6. Выводы
- 7. Список литературы и источников

Цели в области устойчивого развития:

- 1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах
- 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства
- 3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте
- 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
- 5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек
- 6. Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех
- 7. Обеспечение доступа к недорогостоящим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех
- 8. Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех
- 9. Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций
- 10. Снижение уровня неравенства внутри стран и между ними
- 11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов
- 12. Обеспечение рациональных моделей потребления и производства
- 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями
- 14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития
- 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
- 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
- 17. Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Оганян К.М. Методология и методы социологического исследования: учебник для академического бакалавриата / К.М. Оганян. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 299 с. — URL: https://urait.ru/bcode/434398 (дата обращения: 05.05.2019).

Б. Дополнительная литература

- 1. Батыгин Г. С. Лекции по методологии социологических исследований. М.: РУДН, 2008. 372 с
- 2. Григорьева Е. И., Ситдиков И. М. Осваиваем инструментарий. Практикум. 2-е издание. М.: ФНИСЦ РАН, 2017. 184 с.
- 3. Лаборатория социолога: из опыта полевых исследований: Учебное пособие / под ред. В.А. Ядова. М.: Таус, 2008. 80 с.
- 4. Наследов A. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. СПБ.: Питер, 2011. 400 с.
- 5. Процедуры и методы социологического исследования. Практикум// Под общей ред. А. С. Готлиб. Самара, 2014.
- 6. Ситаров В. А. Социальная экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. 384 с. URL: https://urait.ru/bcode/412771 (дата обращения: 05.05.2019).
- 7. Темницкий А. Л. Современные социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования. Учеб. пособие М.: МГИМО-Университет, 2015. 254 с.
- 8. Тюрин Ю., Макаров А. Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА-М, 2003 С 50- 78.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет: http://www.statsoft.ru

Сайты базовых академических структур:

- 1. (https://www.isras.ru
- 2. <u>http://isprras.ru</u>

Сайты аналитических организаций:

- 1. www.fom.ru
- 2. http://www.wciom.ru
- 3. www.wciom.ru
- 4. https://cisr.pro
- 5. https://www.levada.ru

Сайты профессиональных журналов:

- 1. http://www.socis.isras.ru/
- 2. https://www.jour.isras.ru/index.php/socjour
- 3. https://www.vestnik-isras.ru
- 4. https://www.monitoringjournal.ru/index.php/monitoring

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 2, (общее число слайдов 60);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 35);

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

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вэбинаров (eTutoruim и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

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 учебнометодической 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 социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Компьютерные презентации по разделам курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы
разделов		контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	
Количественная методология	- теоретические основы и базовые	Оценка за
и место в ней	принципы методологии	контрольную работу
социологического	социологического исследования,	№1 (1 семестр)
исследования	отличий количественной от	
	качественной методологии.	Оценка за
	Умеет:	контрольную работу
	- самостоятельно проводить	№3 в форме
	социологические исследования	группового
	наиболее распространенными	социологического
	методами (массовый опрос, фокус-	исследования (1
	группы, глубинное интервью).	семестр)
	Владеет:	
	- навыками проведения всех этапов	
	исследования – от	
	подготовительного (анализ	
	литературы, разработка и проверка	
	инструментария), до сбора	
	информации, последующей работы с	
	первичными данными, техники	
	проведения их анализа и подготовки	
	отчетных документов.	
Раздел 2.	Знает:	
Качественные методы в	- теоретические основы и базовые	Оценка за
социологическом	принципы методологии	контрольную работу
исследовании.	социологического исследования,	№2 (1 семестр)
	отличий количественной от	(1)
	качественной методологии.	Оценка за
	Умеет:	контрольную работу
	- самостоятельно проводить	№3 в форме
	социологические исследования	группового
	наиболее распространенными	социологического
	методами (массовый опрос, фокус-	исследования (1
	группы, глубинное интервью).	семестр)
	Владеет:	oomoorp)
	- навыками проведения всех этапов	
	исследования – от	
	подготовительного (анализ	
	литературы, разработка и проверка	
	инструментария), до сбора	
	информации, последующей работы с	
	первичными данными, техники	
	проведения их анализа и подготовки	
	отчетных документов.	
	or terribia gorymentob.	<u> </u>

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 № 646A;
- 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 социальные технологии как метод использования в экологии и природопользования»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета № от

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени	и Д.И. Менделеева»
	«УТВЕРЖДАЮ» Проректор по учебной работе
	С.Н. Филатов «» 2021 г.
	<u> </u>
	ГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретиче	ские проблемы экологии»
Направление подготовки <u>0</u>	5.04.06 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки)
Магистерская программа – «	Зеленая химия для устойчивого развития (Наименование магистерской программы)
Квали	фикация « <u>магистр</u> »
	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «» 2021 г.
	Председатель Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого
развития» Егорова Л.В и профессором А.Г. Ишковым
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для
устойчивого развития» «26» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 «*Теоретические проблемы экологии*» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области биологии, химии, физики и математики.

Цель дисциплины – формирование углубленных 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; знание современных подходов в теоретических вопросах о структуре биологических сообществ; ознакомление с математической составляющей и прогнозированием в экологии; формирование современных подходов в оценки антропогенного влияния на биосферу.

Дисциплина «*Теоретические проблемы экологии*» 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**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование				
категории	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения		
(группы)	ОПК	ОПК		
ОПК				
	ОПК-2. Способен	ОПК-2.1 Знает специальную терминологию		
	использовать	экологии, геоэкологии, природопользования		
	специальные и новые	и устойчивого развития, механизмы		
Фундаментальные	разделы экологии,	протекания физико-химических процессов в		
основы	геоэкологии и	геосферах		
профессиональной	природопользования	ОПК-2.2 Умеет формулировать и решать		
деятельности	при решении научно-	научные и прикладные задачи, требующие		
дсятсльности	исследовательских и	профессиональных знаний		
	прикладных задач	ОПК-2.3 Владеет системными		
	профессиональной	представлениями об организации и		
	деятельности функционировании жизни			
Фундаментальные	ОПК-4 Способен	ОПК-4.3 Владеет навыками ведения		
основы	применять	деятельности в сфере экологии и		
профессиональной	нормативные	природопользования в соответствии с		

_							
	деятельности	правовые	акты	В	основными	нормативными	правовыми
		сфере э	кологии	И	актами и норм	иами профессионал	ьной этики
		природопо	ользовани	я,			
		нормы					
		профессио	нальной				
		этики					

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- 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

Уметь:

формулировать и решать научные и прикладные задачи, требующие профессиональных знаний

Владеть:

- навыками поиска современных информационных ресурсов, включая интернет-сайты на современном уровне знаний;
- системными представлениями об организации и функционировании жизни

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

		Объем дисциплины			
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр.		
	ЭĿ	ч.	ч.		
Общая трудоемкость дисциплины		108	81		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5		
Лекции	0,47	17	12,75		
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75		
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5		
Контактная самостоятельная работа Самостоятельное изучение разделов дисциплины 2,06		0,4	0,3		
		73,6	55,3		
Вид итогового 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. Краткая история экологии	6	2	-	4
1.1	Предыстория экологии	2	2	-	-
1.2	Местоположение среди биологических дисциплин	6	2		4
2.	Раздел 2. Среда и адаптации организмов	27	4	6	17
2.1	Факторы среды	6	1	-	4
2.2	Организм – открытая система	6	1	2	4
2.3	Классификация факторов	7	1	2	5
2.4	Основные среды и адаптации	6	1	2	4
3.	Раздел 3. Основные пути приспособления организмов к условиям среды	21	3	3	15
3.1	Активное и латентное состояние жизни	7	1	1	5
3.2	Адаптивные стратегии и ритмы	7	1	1	5
3.3	Экологические спектры видов	7	1	1	5
4.	Раздел 4. Биотические связи	14	2	2	10
4.1	Классификация биотических связей	7	1	1	5
4.2	Модели биотических связей	7	1	1	5
5.	Раздел 5. Популяции	14	2	2	10
5.1	Структура популяции	7	1	1	5
5.2	Динамика популяций	7	1	1	5
6	Раздел 6. Сообщества	24	4	4	16
6.1	Понятие сообщества, биоценоза и экосистемы	8	2	2	4
6.2	Биосфера.	6	1	1	4
6.3	Положение человека в биосфере	10	1	1	8
	ИТОГО	108	17	17	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Краткая история экологии.

- 1.1. Предыстория экологии
- 1.2. Местоположение среди биологических дисциплин

Раздел 2. Среда и адаптации организмов.

- 2.1. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Общие закономерности их действия на организмы.
- 2.2. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом.
- 2.3. Количественная оценка экологических факторов. Закон оптимума как основа выживания организмов.
- 2.4. Толерантность. Границы толерантности и многообразие видов. Изменение толерантности и положения оптимума в онтогенезе и по сезонам года. Явление акклимации. Эврибионтные и стенобионтные виды. Совместное действие факторов. Закон ограничивающего фактора.

Раздел 3. Основные пути приспособления организмов к условиям среды.

- 3.1. Основные адаптивные стратегии организмов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий.
- 3.2. Преимущества и недостатки каждой адаптивной стратегии. Примеры их сочетания у разных видов.
- 3.3. Активное и латентное состояния жизни. Анабиоз и гипобиоз, их роль в выживании организмов. Формы гипобиоза: диапауза, оцепенение, спячка и др. Основные адаптивные стратегии организмов. Их адаптивные преимущества и недостатки. Адаптивные ритмы

Раздел .4 Биотические связи.

- 4.1. Типы взаимосвязей организмов. Биотические факторы среды обитания. Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций. Проявление и последствия разных типов биотических отношений на организменном, популяционном и биоценотическом уровнях организации.
- 4.2. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях. Эволюционный аспект биотических взаимоотношений. Моделирование биотических связей.

Раздел 5. Популяция.

- 5.1. Понятие, структура и характеристики популяции. Популяционная структура вида. Границы популяций. Межпопуляционные связи.
- 5.2. Характеристика популяций. Динамика популяций.

Раздел 6. Сообщества.

- 6.1. Понятие сообщества и биоценоза. Биотоп. Системный подход в выделении сообществ. Принципиальные черты надорганизменных объединений. Классификация взаимосвязей организмов по их биоценотической значимости.
- 6.2. Биосфера. Понятие и структура биосферы. На практических занятиях следует уделить внимание таким темам: Системный подход в выделении сообществ. Характеристика сообщества. Динамика экосистем.
- 6.3. Современные математические модели биоценозов и биосфера.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:				Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:							
1	 основные законы в области 	и аутэкологии и экологии надорганизменных систем	+	+	+	+	+	+
2		ешения практических вопросов экологии		+	+	+	+	+
3	 основные понятия и определе 	ния математической статистики, владеть		+	+	+	+	+
	современными компьютерными про	граммами для анализа экологических данных		'	'	'		
		Уметь:						
4		ные и прикладные задачи, требующие	+	+	+	+	+	+
	профессиональных знаний		,	,	,	,	,	
		Владеть:						
5	1	их информационных ресурсов, включая интернет-сайты	+	+	+	+	+	+
	на современном уровне знаний							·
6				+	+	+	+	+
	1 7	дисциплины студент должен приобрести следующие об	щепрофе	ссионалы	ные компо	етенции	T	1
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК						
		ОПК-2.1 Знает специальную терминологию экологии,						
	ОПК-2. Способен использовать	геоэкологии, природопользования и устойчивого						
8	специальные и новые разделы	развития, механизмы	+	+	+	+	+	+
	экологии, геоэкологии и	протекания физико-химических процессов в						
	природопользования при решении	геосферах						
	научно-исследовательских и	ОПК-2.2 Умеет формулировать и решать научные и						
9	прикладных задач	прикладные задачи, требующие профессиональных	+	+	+	+	+	+
	профессиональной деятельности	знаний						
10	профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Владеет системными представлениями об	+	+	+	+	+	+
10		организации и функционировании жизни.	'	'	'	'	'	'
	ОПК-4 Способен применять	ОПК-4.3 Владеет навыками ведения деятельности в						
	нормативные правовые акты в							
11	1 1	с основными нормативными правовыми актами и	+	+	+	+	+	+
	1 1	нормами профессиональной этики						
	профессиональной этики							

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом.	4
2	2	Изменение толерантности и положения оптимума в онтогенезе и по сезонам года.	2
3	3	Подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий	1
4	3	Преимущества и недостатки каждой адаптивной стратегии	1
5	3	Формы гипобиоза: диапауза, оцепенение, спячка и др.	1
6	4	Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций.	1
7	4	Эволюционный аспект биотических взаимоотношений	1
8	5	Границы популяций. Межпопуляционные связи.	1
9	5	Динамика популяций	1
10	6	Классификация взаимосвязей организмов по их биоценотической значимости	2
11	6	Системный подход в выделении сообществ	1
12	6	Современные математические модели биоценозов и биосфера	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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* (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 складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1 и 2. Максимальная оценка -20 баллов. Контрольная работа содержит 2 блока, 10 баллов за первую часть и 10 баллов за вторую часть.

- 6. Блок 1.
- 7. Структура современной экологии: общая, частная, прикладная, социальная
- 8. Понятие "экология", ее связь с другими науками
- 9. Модели Лотки-Вольтерра.
- 10. Развитие учения В. И. Вернадского о биосфере.
- 11. Экология это (выберите правильный ответ):
- а) наука о взаимоотношениях человека с окружающей средой;
- б) наука о взаимоотношениях живых организмов с окружающей средой;
- в) природа;
- г) охрана и рациональное природопользование.
- 12. Почва является:
- а) Биологическим веществом
- б) Биокостным веществом;
- в) Костным веществом
- 13. Дайте определение понятию биоценоз
- 14. Дайте опреление понятию экосистема
- 15. Обозначьте границы биосферы
- 16. Учение К.Мёбиуса о сообществах
- 17. Развитие представлений об экосистемах и биогеоценозах
- 18. Ученый-биолог, автор названия науки "экология" (выберите правильный ответ):
- а) Ч. Дарвин;
- б) А. Тенсли;
- в) Э. Геккель;
- г) К. Линней.
- 19. Опираясь на определение экологии, установите, какие утверждения правильны, а какие нет.
- а) "В нашем районе плохая экология".
- б) "Экология в наших местах испорчена".
- в) "Экологию необходимо охранять".
- г) "Экология основа природопользования".
- д) "Экология здоровье людей".
- е) "Экология у нас стала хуже".
- ж) "Экология это наука". Блок 2.
- 20. Графически изобразить структуру биосферы
- 21. Графически изобразить структуру морской экосистемы
- 22. Графически указать взаимодействие живого организма с окружающей средой и изменения, которые живой организм производит

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 блока, 10 баллов за первую часть и 10 баллов за вторую часть.

Вариант 1.

Блок 1.

- Какое из перечисленных веществ с наибольшей вероятностью будет лимитировать рост пшеницы на поле (выберите правильный ответ):
- а) углекислый газ;
- б) кислород;
- в) гелий;
- г) ионы калия;
- д) газообразный азот.
- Выберите фактор, который не является ограничивающим для овса на поле:
- а) обилие воды;
- б) нехватка воды;
- в) высокая концентрация мышьяка в почве;
- г) нехватка ионов калия;
- д) обилие нитратов;
- е) высокая концентрация ионов свинца в почве;
- ж) низкая концентрация мышьяка в почве.
- Комменсализм это тип взаимоотношений между организмами, характеризующийся:
- а) Взаимонейтральными связями;
- б) Нейтрально-отрицатеьными связями;
- в) Взаимоположительными связями;
- г) Положительно-отрицательными связями;
- д) Положительно-отрицательными связями
- Дайте определение стенобионтов и эврибионтов, привести примеры;
- Сформулировать закон толерантности и начертить кривую толерантности;
- Дать определение климаксного сообщества;

Блок 2.

- Графически изобразить экологическую валентность эврибионтов и стенобионтов по трём факторам
- Графически изобразить зависимость численности популяций хищника и жертвы во времени.

Вариант 2.

Блок 1.

- Какой из перечисленных факторов не оказывает непосредственного влияния на плодовитость (выберите правильный ответ):
- а) возраст самки при первом размножении;
- б) доля самцов в популяции;
- в) продолжительность периода размножения у самки;
- г) обилие корма.
- Численность популяции может расти экспоненциально в случае (выберите правильный ответ):
- а) когда пищевые ресурсы являются единственным ограничивающим фактором;
- б) когда организмы впервые попадают в подходящую незанятую среду;
- в) только в случае отсутствия хищников;
- г) только в лабораторных условиях.

- Какие виды имеют более стабильную динамику численности? Выберите правильный ответ:
- а) с простой возрастной структурой;
- б) со сложной возрастной структурой;
- в) с переменной возрастной структурой.
- Правильны ли утверждения (да или нет).
- а) Полночленный видовой состав сообщества основа устойчивости экосистемы.
- б) Взаимная дополнительность видов в экосистемах лежит в основе биологических круговоротов.
- в) В сообществе виды не могут функционально замещать друг друга.
- г) Экосистемы не способны к саморегуляции.
- д) Чем разнообразнее и сложнее структура экосистем, тем хуже ее регуляторные способности.
- е) Разнообразие видов в экосистемах обеспечивает надежность функционирования этих систем.
- Правильны ли утверждения (да или нет).
- а) Человек разумный один из трех миллионов известных науке биологических видов.
- б) Человек разумный не является составной частью экосистемы Земли.
- в) Биологическая сущность человека проявляется в стремлении сохранить свою жизнь и продолжить ее через размножение.
- г) На современном этапе на человека и человеческую популяцию не распространяются экологические законы, например, закон оптимума, закон ограничивающего фактора, конкурентного исключения и другие.
- д) Экологические отличия человечества от популяций других видов заключается в масштабах экологических связей и особенностях их реализации.
- Дать определение понятию гомеостаз
- Дать определение понятию популяция
- Дать определение понятию экологическая ниша

Блок 2.

- Графически изобразить пищевые сети в экосистеме леса
- Графически изобразить процесс орографического видообразования

Раздел 5-6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 10 баллов за первый вопрос и 10 баллов за второй.

Вопросы к первой части:

- 1. Определение биосферы. Какие структурные части нашей планеты входят в состав биосферы?
- 2. Какова протяженность земли биосферы по вертикали?
- 3. Основополагающие биосферы
- 4. Вещественный состав биосферы
- 5. Основные постулаты Вернадского о биосфере
- 6. Что такое ноосфера, и какова ее сущность?
- 7. Что включает в себя живое вещество биосфера?
- 8. Характерные особенности живого вещества
- 9. Важнейшее отличие вещества живого от не живого
- 10. Основные функции живого вещества
- 11. Что такое биологическое разнообразие?
- 12. Какие типы биоразнообразия различают?

Вопросы ко второй части:

- 1. Биомасса, производимая популяцией или сообществом на единице площади за единицу времени.
- 2. Потеря части наращиваемой биомассы экосистемы на отмирание организмов и их расход на выполняемую ими работу.
- 3. Структура сообщества, связанная с передачей вещества и энергии по пищевым цепям и сетям.
- 4. Структура сообщества, определяющая обособление друг от друга разных жизненных форм.
- 5. Организмы, потребляющие готовые органические вещества, но в ходе этого потребления не доводящие разложение органических веществ до минеральных составляющих.
- 6. Организмы, синтезирующие из неорганических соединений органическое вещество с использованием энергии Солнца, или энергии, освобождающейся при химических реакциях.
- 7. Организмы автотрофы, производящие органические вещества из неорганических.
- 8. Единый природный или природно-антропогенный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания.
- 9. Организмы, использующие для питания органические вещества, произведенными другими видами.
- 10. Эволюционно сложившаяся, пространственно ограниченная, длительно самоподдерживающаяся природная система, в которой взаимосвязаны живые организмы и окружающая их абиотическая среда.
- 11. Совокупность видов растений и животных, длительное время сосуществующих в определенном пространстве и представляющих собой определенное экологическое единство.
- 12. Организмы, в ходе жизнедеятельности превращающие органические остатки в неорганические вещества.
- 13. Оболочка Земли, населенная живыми организмами.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой).

- 1. Предмет и задачи экологии. Краткая история развития (основные этапы).
- 2. Территориальные отношения у животных. Их формы и значения.
- 3. Экологические факторы. Принципы классификации. Основные законы действия факторов среды на организм.
- 4. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность в популяциях.
- 5. Активная и латентная жизнь. Пределы устойчивости живых организмов в условиях биосферы.
- 6. Гомеостаз популяций. Его механизмы у разных видов.
- 7. Температура как экологический фактор. Пойкилотермия и гомойотермия организмов.
- 8. Кривые роста популяций. Механизмы и причины взрывов численности.
- 9. Способы физической и химической терморегуляции.
- 10. Типы биотических отношений.
- 11. Особенности водной среды обитания. Общие и специфические адаптации к ним гидробионтов.
- 12. Экологическая роль отношений хищник-жертва.
- 13. Условия наземно-воздушной среды жизни. Общие особенности адаптации организмов.
- 14. Конкуренция и законы конкурентных отношений. Роль в природе.
- 15. Почва как среда обитания. Основные адаптации организмов к жизни в почвах.

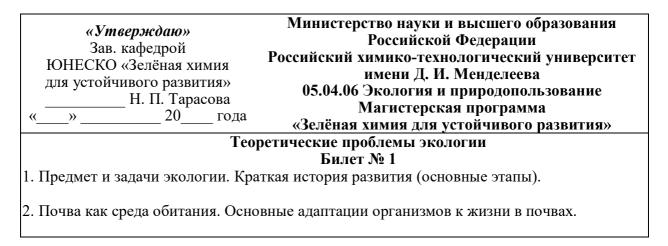
- 16. Понятие биоценоза. Видовая структура сообществ. Понятие экологической ниши.
- 17. Живые организмы как среда обитания. Адаптивные особенности паразитов.
- 18. Количественные характеристики роли вида в биоценозах.
- 19. Адаптивные биологические ритмы организмов.
- 20. Современные представления о регуляции численности популяций в биоценозах.

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 «Теоретические проблемы экологии» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачёта с оценкой:



9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 1. Чернова, Н. М. Экология: учебное пособие / Н. М. Чернова, Былова А.М. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1988. 272 с. : ил. ISBN 5-09-000648-2
- 2. Устойчивое развитие. Человек и биосфера учебное пособие / Γ . А. Ягодин , Е. Е. Пуртова. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 109 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. Третьякова Н. А. Основы экологии: учебное пособие для вузов / Н. А. Третьякова; под научной редакцией М. Г. Шишова. М.: Юрайт, 2018. 111 с.
- 2. Экология: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2019. 353 с.
- 3. Зеленые технологии для устойчивого развития [Текст] : учебное пособие / ред. Н. П. Тарасова. Тамбов : Изд-во Першина Р.В., 2014. 164 с.
- 4. Николайкин , Н. И. Экология [Текст] : учебник / Н. И. Николайкин , Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. М. : Дрофа, 2009. 622 с. : ил. (Высшее образование). Библиогр.: с. 584-591. ISBN 978-5-358-06899-5
- 5. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. М. : Издательство Юрайт, 2019. 111 с. (Серия : Университеты России). ISBN эл. версии 978-5-534-09560-9
- 6. Андерсон, Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек [Текст] / Дж. М. Андерсон. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 164 с.
- 7. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества [Текст] : в 2 т.: Пер. с англ. / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд ; . М. : Мир, 1989. ISBN 5-03-001120-X (русск.). ISBN 0-632-01337-0 (англ.).Т.1. 1989. 667 с : ил. ISBN 5-03-001121-8

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства

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.su - 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 – 10, (общее число слайдов – 100);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОПЕССЕ

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 учебнометодической 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 «*Теоретические проблемы экологии*» 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:

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

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:

	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	20	бессрочно			
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно			
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)			
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	20	19.05.2022			

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы
разделов		контроля и оценки
Раздел 1. Введение.	Знает:	
Краткая история	 сновные законы в области 	Оценка за
экологии	аутэкологии и экологии	контрольную работу
	надорганизменных систем	№1 (2 семестр)
	Умеет:	Защита реферата
	формулировать и решать научные	защита реферата
	и прикладные задачи, требующие	
	профессиональных знаний	
	Владеет:	
	 навыками поиска современных 	
	информационных ресурсов,	
	включая интернет-сайты на	
	современном уровне знаний	
	 системными представлениями об 	
	организации и функционировании	
D 2.C	инсиж	
Раздел 2. Среда и	Знает:	
адаптации организмов	 сновные законы в области 	Оценка за
	аутэкологии и экологии	контрольную работу
	надорганизменных систем	№1 (2 семестр)
	 теоретические подходы для 	Защита реферата
	решения практических вопросов	
	экологии	
	 основные понятия и определения 	
	математической статистики,	
	владеть современными	
	компьютерными программами	
	для анализа экологических	
	данных	
	Умеет:	
	 формулировать и решать научные 	
	и прикладные задачи, требующие	
	профессиональных знаний	
1	Владеет:	
	 навыками поиска современных 	
	_	
	1 1	
	включая интернет-сайты на	
	современном уровне знаний	
	 системными представлениями об 	
	организации и функционировании	
	жизни	

Раздел 3. Основные	Знает:	Оценка за
пути приспособления	- сновные законы в области аутэкологии	контрольную работу
организмов к условиям	и экологии надорганизменных систем	№2 (2 семестр)
среды	 теоретические подходы для решения 	Защита реферата
Среды	практических вопросов экологии	Защита реферата
	 практи теских вопросов экслогии основные понятия и определения 	
	математической статистики, владеть	
	современными компьютерными	
	программами для анализа экологических	
	данных	
	Умеет:	
	- формулировать и решать научные и	
	прикладные задачи, требующие	
	профессиональных знаний	
	Владеет:	
	навыками поиска современных	
	информационных ресурсов, включая	
	интернет-сайты на современном уровне	
	знаний	
	– системными представлениями об	
	организации и функционировании жизни	
Раздел 4. Биотические	Знает:	Оценка за
связи	– сновные законы в области аутэкологии	контрольную работу
	и экологии надорганизменных систем	№2 (2 семестр)
	- теоретические подходы для решения	Защита реферата
	практических вопросов экологии	
	- основные понятия и определения	
	математической статистики, владеть	
	современными компьютерными	
	программами для анализа экологических	
	данных	
	Умеет:	
	– формулировать и решать научные и	
	прикладные задачи, требующие	
	профессиональных знаний	
	Владеет:	
	- навыками поиска современных	
	информационных ресурсов, включая	
	интернет-сайты на современном уровне	
	знаний	
	– системными представлениями об	
	организации и функционировании жизни	

Раздел 5. Популяция	Знает:	Оценка за
	 сновные законы в области 	контрольную работу
	аутэкологии и экологии	№3 (2 семестр)
	надорганизменных систем	Защита реферата
	 теоретические подходы для 	
	решения практических вопросов	
	экологии	
	 основные понятия и определения 	
	математической статистики, владеть	
	современными компьютерными	
	программами для анализа экологических	
	данных	
	Умеет:	
	 формулировать и решать научные 	
	и прикладные задачи, требующие	
	профессиональных знаний	
	Владеет:	
	 навыками поиска современных 	
	информационных ресурсов, включая	
	интернет-сайты на современном уровне	
	знаний	
	 системными представлениями об 	
P. C.C.	организации и функционировании жизни	
Раздел 6. Сообщества	Знает:	Оценка за
	- сновные законы в области	контрольную работу
	аутэкологии и экологии	№3 (2 семестр)
	надорганизменных систем	Защита реферата
	 теоретические подходы для решения практических вопросов 	
	экологии	
	 основные понятия и определения 	
	математической статистики, владеть	
	современными компьютерными	
	программами для анализа экологических	
	данных	
	Умеет:	
	 формулировать и решать научные 	
	и прикладные задачи, требующие	
	профессиональных знаний	
	Владеет:	
	 навыками поиска современных 	
	информационных ресурсов, включая	
	интернет-сайты на современном уровне	
	знаний	
	 системными представлениями об 	
	организации и функционировании жизни	

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 № 646A;
- 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 «Теоретические проблемы экологии»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №от «20г.
		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета № от «» 20г.
		протокол заседания Ученого совета №отот

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
	С.Н. Филатов
	«» 2021 г.
«Организация добровольчески взаимодействие с социали Направление подготовки <u>05.04.0</u>	ММА ДИСЦИПЛИНЫ кой (волонтерской) деятельности ьно ориентированными НКО» 26 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки)
Магистерская программа – «Зелен	(Наименование магистерской программы)
	ция «магистр» РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «» 2021 г.
Пре	едседатель Н.А. Макаров

Программа	составлена	к.с.н.,	доцентом	кафедры	ЮНЕСКО	«Зеленая	химия	для
устойчивого	развития» С	С.О. Гом	ановой					
_								
Программа ј устойчивого «31» <u>августа</u>	рассмотрена р развития» <u>1</u> 2021 г., про			дании кафе	едры ЮНЕС	КО «Зелена	ая химия	ДЛЯ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и рекомендаций Министерства науки и высшего образования РФ, НИУ ВШЭ, РГСУ и Ассоциации волонтерских центров. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» относится к обязательной части Блдока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социологии, устойчивого развития, иностранного языка, рационального природопользования.

Цель дисциплины – получение знаний и практических навыков добровольческой (волонтерской) деятельности и формирования межсекторных партнерств в интересах устойчивого развития.

Задачи дисциплины:

формирование у обучающихся теоретических знаний о сущности, значениях, формах добровольчества (волонтерства) и социально-ориентированных НКО в интересах устойчивого развития;

приобретение практических навыков организации и управления добровольческой (волонтерской) деятельностью, в том числе в рамках социально ориентированных НКО, органов государственной власти и бизнес-сообщества;

формирование представлений о значении добровольческой (волонтерской) деятельности в решении современных проблем экологии и природопользования, достижении целей устойчивого развития (ЦУР), а также предоставление возможности непосредственного участия в ней.

Дисциплина «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» 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.

ОПК-4.1; ОПК-4.4

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
	УК-1. Способен	УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию
Системное и	осуществлять	достижения поставленной цели как
критическое	критический анализ	последовательности шагов, предвидя
мышление	проблемных ситуаций	результат каждого из них;
	на основе системного	УК-1.5 Владеет способами решения

	подхода,	поставленных задач, оценивания их					
	вырабатывать	достоинств и недостатков.					
	стратегию действия.						
		УК-3.1 Знает основные аспекты управления и					
		организации коллективов					
	УК-3. Способен	УК-3.2 Умеет вырабатывать командную					
	организовывать и	стратегию для достижения поставленной цели					
Командная	руководить работой	в решении профессиональных задач					
работа и	команды,	УК-3.3 Владеет теоретическими и					
-	вырабатывая	практическими навыками организации работы					
лидерство	командную стратегию	коллектива					
	для достижения	УК-3.4 Владеет способностями к					
	поставленной цели	конструктивному общению в команде,					
		рефлексии своего поведения и лидерскими					
		качествами					
	УК-5. Способен	УК-5.2 Умеет адекватно объяснять					
	анализировать и	особенности поведения и мотивации людей					
Межкультурное	учитывать	различного социального и культурного					
взаимодействие	разнообразие культур	происхождения в процессе взаимодействия с					
взаимоденствис	в процессе	ними, опираясь на знания причин появления					
	межкультурного	социальных обычаев и различий в поведении					
	взаимодействия.	людей					
		УК-6.1 Знает методы самоорганизации и					
	УК-6. Способен	развития личности, выработки целеполагания					
	определять и	и мотивационных установок, развития					
Самоорганизация	реализовывать	коммуникативных способностей и					
и саморазвитие	приоритеты	профессионального поведения в группе					
(в том числе	собственной	УК-6.3 Владеет социально-психологическими					
здоровье	деятельности и	технологиями развития личности,					
здоровье сбережение)	способы ее	выстраивания и реализации траектории					
сосрежение)	совершенствования	саморазвития					
	на основе	УК-6.4 Владеет способами мотивации членов					
	самооценки.	коллектива к личностному и					
		профессиональному развитию					

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-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые акты и нормы профессиональной этики в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития; ОПК-4.3 Владеет навыками ведения деятельности в сфере экологии и природопользования в соответствии с основными нормативными правовыми актами и нормами профессиональной этики.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- понятийный аппарат дисциплины;
- нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО.
- возможности добровольческой (волонтерской) деятельности в интересах устойчивого развития;
- основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;

Уметь:

- применять полученные знания в профессиональной практике, направленной на реализацию целей устойчивого развития;
- определять основные экологические проблемы территории;
- организовывать и управлять добровольческой (волонтерской) деятельностью в интересах устойчивого развития.

Владеть:

- навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности;
- технологией организации добровольческих мероприятий и добровольческой (волонтерской) деятельности;
- навыками поиска и построения развитых межсекторных взаимодействий с государством, НКО, СМИ, бизнесом и обществом в интересах устойчивого развития;
- навыками оценки эффективности волонтерской деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Объем дисциплины			
		Акад. ч.	Астр.		
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	ч. 54		
Контактная работа – аудиторные занятия:		34	25,5		
в том числе в форме практической подготовки		17	12,75		
Лекции	0,47	17	12,75		
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75		
в том числе в форме практической подготовки	0,47	17	12,75		
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5		
нтактная самостоятельная работа		0,2	0,15		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,00	1,06 37,8 2			
Вид контроля:	зачет				

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		<u> </u>	липы и бид		1. часов		
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы добровольчества (волонтерства) и его потенциал в устойчивом развитии общества	18	2	6	2	2	10
1.1	Понятие добровольчества (волонтерства) и социально- ориентированных НКО.	4	0	2	0	0	2
1.2	Нормативно-правовые аспекты добровольческой (волонтерской) деятельности.	6	0	2	0	0	4
1.3	Роль добровольчества (волонтерства) в интересах устойчивого развития	8	2	2	2	2	4
2.	Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и социально ориентированных НКО	33	12	7	12	12	14
2.1	Организация добровольческих (волонтерских) ресурсов	17	6	4	6	6	7
2.2	Обучение как механизм управления добровольцами (волонтерами) в интересах устойчивого развития.	16	6	3	6	6	7
3.	Раздел 3. Формирование партнерства с социально ориентированными НКО, государством, бизнесом, СМИ	21	3	4	3	3	14

	Привлечение средств для						
3.1	организации волонтерской	12	3	2	3	3	7
	деятельности и оценка	12					,
	эффективности проектов						
	Межсекторное социальное						
	партнерство в области организации и		0	2	0	0	
3.2	реализации волонтерской	9					7
	деятельности в интересах						
	устойчивого развития						
	ИТОГО	72	17	17	17	17	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы добровольчества (волонтерства) и его потенциал в устойчивом развитии общества

1.1. Понятие добровольчества (волонтерства) и социально-ориентированных НКО.

Понятие благотворительности, добровольческой (волонтерской) деятельности. История развития добровольчества (волонтерства) в России и за рубежом. Масштабы и структура ресурсов сферы благотворительности волонтеров в решении целей устойчивого развития (ЦУР) предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

1.2. Нормативно-правовые аспекты добровольческой (волонтерской) деятельности.

Соотношение понятий добровольчество и волонтерство, благотворительность. Цели, направления и принципы волонтерской деятельности. Некоммерческие организации и волонтеры. Создание и функционирование НКО. Страхование и заключение договоров в волонтерской деятельности. Государственная политика в области развития добровольческой (волонтерской) деятельности. Концепция развития добровольчества (волонтерства) в России.

1.3. Роль добровольчества (волонтерства) в интересах устойчивого развития Значение добровольческой деятельности в развитии личности. Возможности добровольчества (волонтерства) в достижении целей национального развития и устойчивого развития: социальных, экономических, экологических. Экологические, социальные и экономические проблемы как сфера приложения волонтерского труда в интересах устойчивого развития.

Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и социально ориентированных НКО

2.1. Организация добровольческих (волонтерских) ресурсов

Поиск и отбор волонтеров. Мотивация участия в добровольческой деятельности. Анализ мотивации разных типов волонтеров. Проблема и профилактика эмоционального выгорания. Организаторы, кураторы волонтерской деятельности. Удержание волонтеров. Системные и эпизодические волонтеры. Профессиональные волонтеры. Цифровое волонтерство. Особенности индивидуальной и коллективной работы.

2.2. Обучение как механизм управления добровольцами (волонтерами) в интересах устойчивого развития.

Нужно ли обучать волонтеров. Чему и для чего учить эко-волонтеров и волонтеров, реализующих ЦУР. Методы обучения. Игротехники в экологоориентированной волонтерской деятельности. Игры и устойчивое развитие. Лекции. Курсы повышения квалификации. Мастер-классы. Сертификаты, подтверждающие обучение. Особенности обучения волонтеров, действующих в условиях ЧС.

Раздел 3. Формирование партнерства с социально ориентированными НКО, государством, бизнесом, СМИ

3.1. Привлечение средств для организации волонтерской деятельности и оценка эффективности проектов.

Научные и социальные гранты. Программы поддержки. Краудфайдинг, краудсорсинг, фандрайзинг, «Рго bono». Механизмы и технологии оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности и социально ориентированных НКО. Предварительная, промежуточная, завершающая оценки проектов и оценка воздействия. Качественные и количественные индикаторы достижения результатов. Метод SWOT-анализа для оценки проектов.

3.2. Межсекторное социальное партнерство в области организации и реализации волонтерской деятельности в интересах устойчивого развития.

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. Возможности каждого сектора в увеличении эффективности деятельности волонтеров в интересах реализации ЦУР. Взаимодействие со СМИ, использование социальных сетей. Связи с общественностью и деятельность пресс-службы. Презентация деятельности.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	понятийный аппарат дисциплины;	+	+	+
2	 нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО. 	+		
3	 возможности добровольческой (волонтерской) деятельности в интересах устойчивого развития; 	+		
4	 основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности. 			+
	Уметь:			
5	– применять полученные знания в профессиональной практике, направленной на реализацию целей устойчивого развития;	+	+	+
6	– определять основные экологические социальные и экономические проблемы территории;	+		
7	– организовывать и управлять добровольческой (волонтерской) деятельностью в интересах устойчивого развития.		+	
	Владеть:			
8	 навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности; 	+		
9	 технологией организации добровольческих мероприятий и добровольческой (волонтерской) деятельности; 		+	
10	 навыками поиска и построения развитых межсекторных взаимодействий с государством, НКО, СМИ, бизнесом и обществом в интересах устойчивого развития. 			+
11	 навыками оценки эффективности волонтерской деятельности 			+

Продолжение таблицы

В	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции и						
		индикаторы их достижения:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3		
12	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;	+	+	+		
13	действия.	УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.	+		+		
14		УК-3.1 Знает основные аспекты управления и организации коллективов	+	+			
15	W. 2. Changer	УК-3.2 Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач		+	+		
16	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3 Владеет теоретическими и практическими навыками организации работы коллектива	+	+			
17		УК-3.4 Владеет способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами	+	+			
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.2 Умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей		+	+		

	УК-6.1 Знает методы самоорганизации и			
	развития личности, выработки целеполагания			
	и мотивационных установок, развития		+	+
	коммуникативных способностей и			
УК-6. Способен определять и реализовывать	профессионального поведения в группе			
приоритеты собственной деятельности и	УК-6.3 Владеет социально-			
способы ее совершенствования на основе	психологическими технологиями развития		1	1
самооценки.	личности, выстраивания и реализации			+
	траектории саморазвития			
	УК-6.4 Владеет способами мотивации членов			
	коллектива к личностному и		+	+
	профессиональному развитию			
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
код и наименование ОПК	достижения ОПК	т аздел т	т аздел 2	т аздел 3
	ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые акты и			
	нормы профессиональной этики в сфере	_		
OHE A Consequence	экологии, природопользования и устойчивого	Т		T
ОПК-4. Способен применять нормативные	развития;			
правовые акты в сфере экологии и	ОПК-4.3 Владеет навыками ведения			
природопользования, нормы	деятельности в сфере экологии и			
профессиональной этики	природопользования в соответствии с	+		+
	основными нормативными правовыми			
	актами и нормами профессиональной этики.			

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	Роль добровольцев и НКО в реализации ЦУР	2
2	2	Обучение волонтеров. Применение игротехник в волонтерской деятельности. Обучение волонтеров проведению игр, направленных на формирование экологических практик и мышления.	6
3	2	Разработка и проведение занятия в области экопросвещения населения	6
4	3	SWOT-анализ федеральных проектов национального проекта «Экология»	3

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия 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 магистратуры в объеме 38 ч во 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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), оценок за подготовку и выполнение заданий для практических занятий (максимальная оценка 40 балла.

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 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 (2 семестр) составляет 60 баллов (по 20 баллов за каждую). Максимальная оценка за подготовку и выполнение заданий для практических занятий 1-4 (2 семестр) составляет 40 баллов, по 10 баллов за каждое задание.

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.

- 6. Добровольчество и волонтерство: соотношение понятий.
- 7. Перечислите основные формы участия в добровольческой (волонтерской) деятельности.
 - 8. Сформулируйте основные цели добровольческой (волонтерской) деятельности.
- 9. Сформулируйте основные принципы добровольческой (волонтерской) деятельности.
- 10. Перечислите основные формы участия в добровольческой (волонтерской деятельности).
 - 11. Опишите особенности развития волонтерской деятельности в РФ.
- 12. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие добровольческую (волонтерскую) деятельность в РФ.
- 13. Перечислите основные функции добровольческой (волонтерской) деятельности согласно Федеральному закону №135-ФЗ «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)»
 - 14. Перечислите права и обязанности добровольца (волонтера).
- 15. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие добровольческую (волонтерскую) деятельность в условиях чрезвычайной ситуации в РФ.

Вопрос 1.2.

- 23. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в личностном развитии индивила.
- 24. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в решении социальных проблем общества.
- 25. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в решении экономических проблем.
- 26. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в развитии гражданского общества в России.
- 27. Добровольчество (волонтерство) и социальная помощь в чрезвычайных ситуациях.
- 28. Добровольчество (волонтерство) в чрезвычайных ситуациях: экологический аспект.

- 29. Соотнесите основные проблемы экологии и природопользования: с возможностью их решения силами добровольцев.
- 30. Определите роль добровольцев в предупреждении возникновения экологических проблем.
- 31. Сформулируйте и опишите основные направления добровольческой (волонтерской) деятельности.
- 32. Перечислите 3 направления добровольческой (волонтерской) деятельности и опишите проблемы, которые возможно решить силами добровольцев.

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. Личностные и профессиональные качества волонтера.
- 2. Дайте характеристику мотивирующих факторов участия в добровольческой (волонтерской) деятельности.
- 3. Методы диагностики эмоционального выгорания добровольца (волонтера).
- 4. Методы работы с эмоциональным выгоранием волонтеров.
- 5. Перечислите личностные и профессиональные качества организатора волонтерской деятельности.
- 6. Функции лидеров волонтерской деятельности.
- 7. Игра как метод обучения и технология экопросвещения.
- 8. Способы удержания волонтеров в проекте.
- 9. Особенности цифрового волонтерства.
- 10. Возможности для удержания волонтеров в проекте/ организации

Вопрос 2.2.

- 1. Каким знаниям необходимо научить волонтеров для реализации ЦУР в рамках следующего направления проекта:
 - а. раздельный сбор отходов
 - b. уменьшение экологического следа мероприятия
 - с. лесовосстановление
 - d. лесные пожары
 - е. фудшеринг
 - f. экопросвещение младших школьников
 - д. поддержка особо охраняемых природных территорий
 - h. экологизация бизнеса
 - і. ответственное потребление
 - ј. гендерное равенство
- 2. Приведите пример использования игры в реализации добровольческой (волонтерской) деятельности и опишите возможности и ограничения данного метода обучения.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 30 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос (10 баллов) и задание (20 баллов). Вопрос 3.1.

- 1. Научные гранты как способ привлечения средств.
- 2. Краудсорсинг и краудфандинг: соотношение понятий.
- 3. Фандрайзинг как способ привлечения средств для реализации социального проекта.
- 4. Укажите методы оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.

- 5. Возможности использования информационных технологий в добровольческой (волонтерской) деятельности.
- 6. Использование социальных сетей для реализации целей волонтерской деятельности.
- 7. Дайте определение и перечислите участников межсекторного социального партнерства.
- 8. Сформулируйте роль социально ориентированных НКО в решении значимых проблем общества, приведите пример.
- 9. Сформулируйте роль государства в развитии добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных НКО.
- 10. Сформулируйте роль бизнес-сообщества в развитии добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных НКО.

Задание 3.2. Сформировать модель межсекторного социального партнерства социально-экологического проекта/организации:

- 1. ВузЭкоФест
- 2. Экокласс.рф
- 3. Kapoosta.ru
- 4. ПосадиЛес
- 5. Заповедное посольство
- 6. РусКлиматФонд
- 7. «Мусора. Больше. Нет»
- 8. EcoWiki
- 9. Беллона
- 10. Зеленый драйвер

Предусмотрено выполнение 2 домашних задания для подготовки к практическим занятиям - максимум 20 баллов (по 10 баллов за каждое)

Домашнее задание к практическому занятию №1 (10 баллов) индивидуальное Выбрать волонтерский проект или СО НКО и определить, на какие Цели устойчивого развития они ориентированы

Ресурсы	Действия /	Непосредственные	Краткосрочные	Долгосрочные
	Мероприятия	результаты	эффекты	эффекты

Домашнее задание к практическому занятию №4 (10 баллов) групповое (по 2 человека в группе)

Провести SWOT-анализ федеральных проектов национальных проектов РФ

Примерная таблица для заполнения

	Положительные факторы	Негативные факторы
Внутренняя среда	Сильные стороны	Слабые стороны
Внешняя среда	Возможности	Угрозы

В рамках формирования практических навыков 2 раздела (практические занятия 2,3) обучающиеся реализуют полученные навыки в качестве волонтеров на мероприятии/акции в сопровождении и под руководством ведущего преподавателя. Работа студентов оценивается максимум в 20 баллов.

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. Певная М.В. Управление волонтерством: международный опыт и локальные практики: монография. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2020. 433 с.
- 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. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2020. 324 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. 1. Организация и осуществление волонтерской деятельности [Электронный ресурс] : учеб.-метод. / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: А. В. Чистохина, А. А. Думлер, И. Л. Викулова. Электрон. текстовые дан. (PDF, 649 Кб). Красноярск : СФУ, 2013 40 с.
- 2. Организация волонтёрской (добровольческой) деятельности в некоммерческой организации / Авт.-сост. А.В. Ковтун, А.А. Соколов, А.П. Метелев; под ред. Т.Н. Арсеньевой. М.: АВЦ, 2017.
- 3. Луков В.А. Социальное проектирование: Учебное пособие. М.: Социум, 2000 224 с.
- 4. Федеральный закон от 19 мая 1995 г. № 82-ФЗ (ред. от 02.12.2019 № 407-ФЗ) «Об общественных объединениях».
- 5. Федеральный закон от 11.08.1995 № 135-ФЗ (ред. от 18.12.2018 № 469-ФЗ) «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)».
- 6. Федеральный закон от 12 января 1996 г. №7-ФЗ (ред. от 03.08.2018 N 290-ФЗ) «О некоммерческих организациях».
- 7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2018 г. № 2950-р «Концепция содействия развитию добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года».
- 8. Верещак Ю.В. Мир экологического волонтерства. М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтёр», 2018. 90 с.

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
- <u>https://boomstarter.ru</u>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 3, (общее число слайдов 56);
 - банк заданий для текущего 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 01.01.2021 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 учебнометодической 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:

Лекционная учебная аудитория (оборудованная видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющая выход в Интернет).

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

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, кафедральная библиотека печатных и электронных изданий.

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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	
Основы добровольчества (волонтерства) и его потенциал в устойчивом	понятийный аппарат дисциплины;нормативно-правовые аспекты участия и организации	Оценка за контрольную работу №1
развитии общества	добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО. — возможности добровольческой (волонтерской) деятельности в	Оценка за выполнение практического задания №1
	интересах устойчивого развития. Умеет: применять полученные знания в профессиональной практике, направленной на реализацию целей устойчивого развития; определять основные экологические социальные и экономические проблемы территории. Владеет: навыками определения возможностей личностного и	
	общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности.	
Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и социально ориентированных НКО	Знает: — понятийный аппарат дисциплины. Умеет: — применять полученные знания в профессиональной практике, направленной на реализацию целей устойчивого развития; — организовывать и управлять добровольческой (волонтерской) деятельностью в интересах устойчивого развития. Владеет: — технологией организации добровольческих мероприятий и добровольческой (волонтерской) деятельности.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за участие в реализации полученных навыков на практике

Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Формирование партнерства с	 понятийный аппарат дисциплины; 	контрольную работу
социально	- основные источники привлечения	№3
ориентированными НКО,	средств для реализации	
государством, бизнесом,	добровольческой (волонтерской)	Оценка за
СМИ	деятельности;	выполнение
	Умеет:	практического
	– применять полученные знания в	задания №4
	профессиональной практике,	
	направленной на реализацию целей	
	устойчивого развития.	
	Владеет:	
	- навыками поиска и построения	
	развитых межсекторных	
	взаимодействий с государством,	
	НКО, СМИ, бизнесом и обществом в	
	интересах устойчивого развития;	
	– навыками оценки эффективности	
	волонтерской 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 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 № 646A;
- 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

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета № от

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени д	ц.и. менделеева» 	
	«УТВ	ЕРЖДАЮ»
	Проректор і	по учебной работе
		С.Н. Филатов
	<u> </u>	2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГ	РАММА ДИСЦ	ИПЛИНЫ
«Зелё	ная экономика»	
Направление подготовки <u>05.</u>	04.06 Экология и 1 (Код и наименование 1	природопользование направления подготовки)
Магнатарамая праграмма (2)	70400 24444	votoši voto naspijava
Магистерская программа – « <u>Зе</u>	(Наименование маг	УСТОИ ЧИВОГО РАЗВИТИЯ У истерской программы)
Квалифі	икация « <u>магистр</u> »	
		Ю И ОДОБРЕНО
		одической комиссии И. Менделеева
		2021 г.
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 1 семестра.

Дисциплина «Зелёная экономика» относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.08). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экономики, экологии, менеджмента и маркетинга.

Цель дисциплины — получение студентами комплексных знаний о сущности зелёной экономики в современном мире; сформировать у студентов умение работы с научной литературой (в том числе, на иностранном языке), со статистическими базами данных по экономике окружающей среды, а также приобретение ими практических навыков использования экономических инструментов анализа окружающей среды для адекватной экономической оценки природного капитала и экосистемных услуг, что является важной предпосылкой повышения эколого-экономической эффективности экономики.

Задачи дисциплины — формирование понимания значимости систем менеджмента как инструментов внедрения принципов «зелёной» экономики для инновационного развития компетенций (и/или модернизации) российских предприятий; ознакомление с примерами применения принципов «зелёной» экономики для повышения ресурсоэффективности, экологической результативности и конкурентоспособности предприятий. формирование навыков и умений практического использования инструментов менеджмента для обеспечения соответствия предприятий требованиям «зелёной» экономки.

Дисциплина «Зелёная экономика» 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**:

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	УК-6.2 умеет анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	ОПК-1.2 Умеет применять методы научного познания для решения проблем устойчивого развития и задач в области экологии и природопользования.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен применять нормативно-правовые акты в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития, нормы профессиональной этики.	ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые акты и нормы профессиональной этики в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития. ОПК-4.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования
Применение информационно- коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.	ОПК-5.3 Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приёмами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен: Знать:

- основные теоретические подходы к экономико-экологическому и социальному анализу глобальных проблем окружающей среды на основе зелёной экономики;
- основные тенденции, проблемы и перспективы использования инструментов зеленой экономики.

Уметь:

 использовать для решения исследовательских и практических задач, связанных с взаимодействием человека и природы, аппарат экономической теории и зелёной экономики в частности;

Владеть:

- знаниями основных понятий, принципов, воззрений, составляющих содержание концепции устойчивого развития;
- научным анализом ключевых показателей устойчивого развития (качества жизни, экономической эффективности, экологической безопасности);
- знаниями о задачах, перспективах и институциональных механизмах развития зеленой экономики в России и мире.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

D	Объем	Объем дисциплины		
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5	
Лекции	0,22	8	6	
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5	
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5	
Контактная самостоятельная работа	1.06	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,00	1,06 37,8		
Вид контроля:		зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

	4.1. Разделы дисциплины и виды занятии Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Экономика как наука о выборе направлений использования ограниченных ресурсов. Зелёная экономика	14	2	3	9
1.1	Экономическая деятельность (экономический процесс). Основные экономические законы.	4,8	0,8	1	3
1.2	Зелёная экономика. Три аксиомы теории зеленой экономики.	4,6	0,6	1	3
1.3	Роль управления в зелёной экономике.	4,6	0,6.	1	3
2.	Раздел 2. Глобальные проблемы современности	18	2	7	9
2.1	Подходы к периодизации развития общества. Три глобальные проблемы: бедность, угроза экологической катастрофы и истощение природных ресурсов.	5,8	0,8	2	3
2.2	Перспективы технологического развития. Развитие технологической цивилизации.	6,6	0,6.	3	3
2.3	Химизация. Химические технологии – основа обеспечения экологической безопасности.	5,6	0,6.	2.	3
3.	Раздел 3. Связь зелёной экономики с современными направлениями развития экономики	19	2	8	9
3.1	Экономика знаний как основа зелёной экономики.	5,8	0,8	2	3
3.2	Информационное общество и зелёная экономика.	6,6	0,6	3	3
3.3	Бережливое производство, всеобъемлющий менеджмент качества, интегрированные системы менеджмента и зелёная экономика.	6,6	0,6	3	3
4.	Раздел 4. Циркулярная экономика – создание безотходного производства. Концепция трёх R	20,8	2	8	10,8
4.1	Концепция трёх R.	6,8	0,8	3	3
4.2	Циркулярная экономика.	7,6	0,6	3	4
4.3	Инновационная деятельность.	6,4	0,6	2	3,8
	ИТОГО	72	8	26	37,8

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Экономика как наука о выборе направлений использования ограниченных ресурсов. Зелёная экономика.

- 1.1. Экономическая деятельность (экономический процесс). Иллюстрация экономического процесса. Цель организации преобразование ресурсов. Технологии. Процессный подход. Блок-схема обобщённой концептуальной потоково-балансовой модели производственного участка промышленного предприятия. Потребности. Экономические потребности. Потребление. Основные экономические законы, определяющие систему экономических отношений. Закон возвышения потребностей. Закон спроса. Закон зависимости между предложением и спросом. Закон возрастания дополнительных затрат. Закон убывающей доходности. Закон экономической взаимосвязи затрат (в сферах производства и потребления). Закон эффекта масштаба производства. Закон эффекта опыта. Закон экономии времени. Закон конкуренции. Конкуренция как соперничество за использование ресурсов. «Зелёная» экономика, определение. Три аксиомы теории «зелёной» экономики. Организация ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП).
- 1.2. «Зелёная» экономика, определение. Три аксиомы теории «зелёной» экономики. Организация ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП). Эффективность и результативность в зелёной экономике. Понятие эффективности. Понятие результативности. Соперничество в отрасли. Движущие силы конкуренции и развитие «зелёной» экономики. Глобализация и глобальная конкуренция. Зелёный ВВП. Зелёные акции.
- 1.3. Роль управления в зелёной экономике. Управление. Система управления. Организация и управление. Три инструмента управления. Менеджмент и маркетинг в «зелёной» экономике. Функциональные сферы деятельности предприятия. Функции менеджмента. Системы менеджмента. Менеджмент качества, экологический менеджмент, менеджмент промышленной безопасности, менеджмент охраны труда и здоровья. Управление рисками и «зелёная» экономика. Определения термина «риск». Дерево событий, дерево отказов. Интеграция систем менеджмента. «Зелёная» экономика и макросистемы цивилизации. Четыре макросистемы: система потребления с её политико-институциональными структурами; производственно-экономическая система; система науки, техники и технологии; система культуры (в т.ч. подсистема «образование»). Культура и постановка целей организации в «зелёной» экономике.

Раздел 2. Глобальные проблемы современности.

- 2.1. Подходы к периодизации развития общества и перспективы технологического развития. Три глобальные проблемы: бедность, угроза экологической катастрофы и истощение природных ресурсов. Климатические изменения. Нравственно-духовный кризис. Смена парадигмы человеческого развития и как социума, и как вида. Разрушение природной среды от стратосферы до литосферы стало самым опасным вызовом человечеству в XXI веке.
- 2.2. Перспективы технологического развития. Развитие технологической цивилизации. Основные этапы развития человечества. Деградация биосферы и быстрые изменения природной среды. Устойчивое развитие. Римский клуб, юбилейный доклад. Форсайтменеджмент. Форсайт-исследования. Промышленные революции. Первая, вторая, третья и четвёртая промышленные революции. Переход на возобновляемые источники энергии (солнце, ветер, водные потоки, геотермальные источники). Превращение существующих и новых зданий (как промышленных, так и жилых) в минизаводы по производству энергии. Развитие и внедрение технологий энерго-ресурсо-сбережения. Перевод всего автомобильного (легкового и грузового) и всего общественного транспорта на электротягу на основе водородной энергетики. Переход от промышленного к локальному и даже «домашнему» производству большинства бытовых товаров благодаря развитию технологии 3D-принтеров. Переход от металлургии к композитным материалам. Отказ от

животноводства, переход к производству «искусственного мяса» из животных клеток с использованием 3D-биопринтеров. Кибер-технические системы. Жизненные циклы технологических укладов и смены доминирующих технологий в экономике (академик РАН С.Ю. Глазьев). Темпы технического прогресса. Прогнозы развития технологий. Примеры новых технологий. Шестой и седьмой технологические уклады. Периодизация человеческой истории на основе овладения химическими и физико-химическими процессами ИХ практического применения. Конвергентные технологии. Природоподобные технологии. Неоиндустриализация. Гуманитарно-технологическая революция. Когнитивные технологии. Социогуманитарные технологии. Маркетинг разумной достаточности. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (пункты 77-83: «Экологическая безопасность и рациональное природопользование).

2.3. Химизация. Химические технологии — основа обеспечения экологической безопасности. Стратегия развития Химического комплекса. Принципы наилучших доступных технологий в химической промышленности. Химический комплекс — это область инноваций, в которой Россия может и должна укреплять конкурентные позиции в глобальной экономике. Химизация переработки отходов Комплексная утилизация твёрдых коммунальных отходов.

Раздел 3. Связь зелёной экономики с современными направлениями развития экономики.

- 3.1. Экономика знаний, как основа «зелёной» экономики. Знания. Виды знаний. Управление знаниями. Инфраструктура экономики знаний и драйверы развития. Ключевая компетенция компании. Подходы к трактовке понятия «компетенция». Работа с ключевыми компетенциями организации. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции. Развитие ключевых компетенций организации. Формирование ключевых компетенций в условиях постиндустриального общества. Создание самоорганизующейся системы развития ключевых компетенций. Методы развития совокупности ключевых компетенций. 10 наиболее распространённых ошибок управления.
- 3.2. Информационное общество и зелёная экономика. Пятый технологический уклад. Научные знания и информационное общество. Информационный менеджмент и «зелёная» экономика. Сферы деятельности информационного менеджмента. Задачи информационного менеджмента в «зелёной» экономике. Управление информацией и управление с помощью информации. Передача мемофонда. Концентивно-интерактивное управление предприятием.
- 3.3. Бережливое производство и «зелёная» экономика. Основные аспекты бережливого производства. Процесс непрерывного устранения потерь. Планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности. Качество как системообразущий фактор и «зелёная» экономика. Определение «качество». Международный стандарт ISO 8402-86. Международный стандарт ISO 8402-1994. Классификация затрат на качество. Всеобъемлющий менеджмент качества. Продукционная система. Этапы жизненного цикла продукции. Факторы и показатели качества жизни и труда. Управление изменениями.

Раздел 4. Циклическая экономика – создание безотходного производства. Концепция трёх R.

- 4.1. Концепция трёх R. Концепция, подтвердившая свою действенность во многих странах, RRR Reduce Reuse Recycle: предотвращение (сокращение) образования отходов; повторное использование; рецикл (переработка и использование). Circular Economy. Green Growth. Green Economy. Что тормозит внедрение концепции RRR. Моральная необходимость и социо-природная необходимость.
- 4.2. Циклическая экономика создание безотходного производства. Определение вторичного сырья (ГОСТ 25916-83). 5 групп вторичного сырья (по способу

использования). Происхождение отходов. Три класса промышленных отходов. Химизация в переработке отходов и развитие безотходных производств. Использования в качестве вторичного сырья отходов. Комплексная утилизация твёрдых коммунальных отходов. Малая энергетика при переработке отходов. Основные направления по осуществлению малоотходных и безотходных технологий. Программы ООН, направленные на стабилизацию разрушающейся природной среды. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об отходах производства и потребления».

4.3. Инновационная деятельность. Соотношение понятий «наукоёмкая продукция» и «продукция науки». Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады: совокупность ключевых компетенций организации; ресурсы, вовлечённые в деятельность организации; установленные и предполагаемые потребности, которые удовлетворяются в результате деятельности организации и динамика их развития. Стратегические вопросы инновационной деятельности. Научноисследовательские и опытно-конструкторские работы. Четыре сектора экономики, которые разделяют по виду производимой продукции. Структура занятости по секторам экономики. Производительность труда в зависимости от расходов на исследования и разработки. Производительность труда при разных показателях индекса человеческого развития. Количество учёных и исследователей в экономке и производительность труда. Вложения в исследования и разработки и снижение нормы рабочего времени. «Зелёный» ВВП. Первый подход: затраты на защиту окружающей среды трактуются как капитальные вложения, даже если по правилам первичного учёта они относятся к текущим издержкам и, следовательно, должны учитываться не как промежуточное потребление, а как накопление. Второй подход основан на концепции, согласно которой доходом признается сумма, которую можно потратить на конечное потребление и накопление, без уменьшения стартовой стоимости капитала. Третий подход основан на концепции благосостояния, который учитывает большое количество факторов, в том числе и экологических.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No	В результате освоения	дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
		Знать:	1	2	3	т —
1	 основные теоретические подходы к этобальных проблем окружающей среды на проблем окружающей среды на	кономико-экологическому и социальному анализу	+	+	+	+
2	 основные тенденции, проблемы и по экономики. 	ерспективы использования инструментов зёленой	+	+	+	+
		Уметь:				
3	±.	ательских и практических задач, связанных с парат экономической теории и зелёной экономики	+	+	+	+
		Владеть:				
4	— знаниями основных понятий, при концепции устойчивого развития;	нципов, воззрений, составляющих содержание	+		+	+
5	— научным анализом ключевых показ экономической эффективности, экологиче	зателей устойчивого развития (качества жизни, ской безопасности);	+	+	+	+
6	— знаниями о задачах, перспективах и зеленой экономики в России и мире.	I.		+	+	+
Вре	езультате освоения дисциплины студент до	цепрофес	сиональн	ые_компеп	пенции и	
	,	индикаторы их достижения:				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
		– УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+	+	+
7	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	– УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;	+	+	+	+
	вырабатывать стратегию действия.	– УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке;	+		+	+

		 УК-1.5 Владеет способами решения 				
		поставленных задач, оценивания их достоинства и недостатки.	+			+
8	– УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	— УК-6.2 умеет анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания.	+		+	+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
9	— ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	– ОПК-1.2 Умеет применять методы научного познания для решения проблем устойчивого развития и задач в области экологии и природопользования.	+	+	+	+
10	– ОПК-4. Способен применять нормативно-правовые акты в сфере	– ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые акты и нормы профессиональной этики в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития.		+	+	+
	экологии, природопользования и устойчивого развития, нормы профессиональной этики.	- ОПК-4.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования		+	+	+
11	— ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.	— ОПК-5.3 Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приёмами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах.		+		+

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. Экономика как наука о выборе направлений использования ограниченных ресурсов. Зелёная экономика.	3
2	2	Практическое занятие 2. Глобальные проблемы современности.	7
3	3	Практическое занятие 3. Связь зелёной экономики с современными направлениями развития экономики.	8
4	4	Практическое занятие 4. Циклическая экономика – создание безотходного производства. Концепция трёх R.	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Зеленая экономика» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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 *зачёта* (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

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 контрольных работы (по одной контрольной работе на два раздела и итоговая контрольная работа по всему курсу).

Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (3 семестр) составляет по 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (3 семестр) составляет 60 баллов.

Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка 20 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

- 1. Основные экономические законы, определяющие систему экономических отношений. Закон возвышения потребностей. Закон спроса. Закон зависимости между предложением и спросом. Закон возрастания дополнительных затрат. Закон убывающей доходности. Закон экономической взаимосвязи затрат (в сферах производства и потребления). Закон эффекта масштаба производства. Закон эффекта опыта. Закон экономии времени. Закон конкуренции.
- 2. Экономическая деятельность (экономический процесс).
- 3. Технологии. Процессный подход. Блок-схема обобщённой концептуальной потоково-балансовой модели производственного участка промышленного предприятия.
- 4. Потребности. Экономические потребности. Потребление.
- 5. «Зелёная» экономика, определение.
- 6. Три аксиомы теории «зелёной» экономики.
- 7. Конкуренция как соперничество за использование ресурсов. Соперничество в отрасли. Движущие силы конкуренции и развитие «зелёной» экономики.
- 8. Природный капитал.
- 9. Эффективность и результативность в зелёной экономике. Понятие эффективности. Понятие результативности.
- 10. Роль управления в зелёной экономике. Управление. Система управления. Организация и управление.
- 11. Три инструмента управления.
- 12. Менеджмент и маркетинг в «зелёной» экономике.
- 13. Функциональные сферы деятельности предприятия. Функции менеджмента.
- 14. Системы менеджмента. Менеджмент качества, экологический менеджмент, менеджмент промышленной безопасности, менеджмент охраны труда и здоровья.
- 15. Управление рисками и «зелёная» экономика. Определения термина «риск». Дерево событий, дерево отказов.
- 16. Интеграция систем менеджмента.
- 17. «Зелёная» экономика и макросистемы цивилизации. Четыре макросистемы: система потребления с её политико-институциональными структурами; производственно-экономическая система; система науки, техники и технологии; система культуры (в т.ч. подсистема «образование»). Культура и постановка целей организации в «зелёной» экономике.
- 18. Организация ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП).
- 19. Смена парадигмы человеческого развития и как социума, и как вида.
- 20. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об отходах производства и потребления».

Вопросы к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 20 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

- 1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (пункты 77-83).
- 2. RRR Reduce Reuse Recycle: предотвращение (сокращение) образования отходов; повторное использование; рецикл (переработка и использование).
- 3. Экономика знаний, как основа «зелёной» экономики. Знания. Виды знаний. Управление знаниями. Инфраструктура экономики знаний и драйверы развития.

- 4. Информационное общество и зелёная экономика. Информационное общество и «зелёная» экономика. Научные знания и информационное общество.
- 5. Информационный менеджмент и «зелёная» экономика. Сферы деятельности информационного менеджмента. Задачи информационного менеджмента в «зелёной» экономике. Управление информацией и управление с помощью информации.
- 6. Передача мемофонда. Роль мемофонда в зелёной экономике.
- 7. Концентивно-интерактивное управление предприятием.
- 8. Бережливое производство и «зелёная» экономика. Основные аспекты бережливого производства. Процесс непрерывного устранения потерь. Планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности.
- 9. Качество как системообразущий фактор и «зелёная» экономика. Определение «качество». Международный стандарт ISO 8402-86. Международный стандарт ISO 8402-1994.
- 10. Классификация затрат на качество. Всеобъемлющий менеджмент качества.
- 11. Продукционная система. Этапы жизненного цикла продукции.
- 12. Факторы и показатели качества жизни и труда.
- 13. Управление изменениями и внедрение зелёной экономиеи.
- 14. Стратегические вопросы инновационной деятельности.
- 15. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, их роль в зелёной экономике.
- 16. Управление изменениями и зелёная экономика.
- 17. Инновационная деятельность и зелёная экономика.
- 18. Соотношение понятий «наукоёмкая продукция» и «продукция науки».
- 19. Пять областей влияния на инновационную деятельность.
- 20. Стратегические вопросы инновационной деятельности.

Итоговая контрольная работа. Максимальная оценка 60 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

- 1. Система экономических отношений и основные экономические законы, определяющие её развитие.
- 2. Экономика, определение. Основные экономические законы.
- 3. Экономический процесс.
- 4. Зелёная экономика, определение. Концепция зелёной экономики
- 5. Маркетинг разумной достаточности.
- 6. Гуманитарно-технологическая революция.
- 7. Когнитивные технологии.
- 8. Социогуманитарные технологии.
- 9. Конкуренция как инструмент совершенствования процессов использования ресурсов в зелёной экономике.
- 10. Что тормозит внедрение концепции RRR.
- 11. Антропоцен, геологическая эпоха.
- 12. Экономическая модель циклической экономики.
- 13. ГОСТ 25916-83 «Ресурсы материальные вторичные. Термины и определения».
- 14. Влияние научно-технического прогресса и химической науки на перспективы цикличной экономики.
- 15. Химизация народного хозяйства и зелёная экономика.
- 16. Разделение отходов по способу использования в качестве вторичного сырья.
- 17. Переработка отходов потребления и производства.
- 18. Способы утилизации твёрдых коммунальных отходов.
- 19. Различия между инновацией и модернизацией.
- 20. Пять областей влияния на инновационную деятельность.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Черешнев В.А, Никулина Н.Л., Боярских А.И. Эволюция исследований: от устойчивого развития к зелёной экономике. Вестник Забайкальского Государственного университета. 2014г.
- 2. Кудинова Г.Э. Парадигма перехода России и регионов к «зеленой экономике» и устойчивому развитию. Вестник Забайкальского Государственного университета. 2014г.
- 3. Бочко В.С. Зеленая экономика: содержание и методология познания. Известия Уральского государственного экономического университета. 2016 г.
- 4. Родионова И.А., Липина С.А. Зеленая экономика в России: модель и прогнозы развития. Фундаментальные исследования. 2015. N 2 (часть 24) С. 5462-5466.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 5. Кучеров А.В., Шибилёва О.В. Концепция «зеленой» экономики: основные положения и перспективы развития. Молодой ученый. 2014. №4. С. 561-563. URL https://moluch.ru/archive/63/9731/
- 6. Лыжин Д.Н. Перспективы развития «зеленой экономики»: глобальные и региональные аспекты. URL https://riss.ru/analitycs/5915/

Б. Дополнительная литература

- 1. Зеленая химия в России (сборник статей) / В.В. Лунин, П. Тундо, е.С. Локтева. М.: Изд-во Московского университета, 2004. 230 с.
- 2. Кустов Л.М., Белецкая И.П. «Green Chemistry» новое мышление // Российский химический журнал 2004. T48. №6 C. 27—50.
- 3. Залепугин Д.Ю., Тилькунова Н.А., Чернышова И.В., Поляков В.С. Развитие технологий, основанных на использовании сверхкритических флюидов // Сверхкритические флюиды: теория и практика. 2006. № 1. С. 27–50.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Журнал «Экономика природопользования» ISSN 1999-4516
- Журнал «Менеджмент в России и за рубежом» ISSN -5857
- Журнал «Компетентность» ISSN 1993-8780

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.uecs.ru/ и уэкс.рф
- http://www.mevriz.ru
- http://www.asms.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения лисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 1, (общее число слайдов 411);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 34);

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 объём 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 учебнометодической 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 «Зелёная экономика» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: Не предусмотрено.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентация в формате Power Point в составе Microsoft Office.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

	11.3. 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	20	бессрочно		
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно		
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)		
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022		

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	
Наименование раздела	– основные тенденции, проблемы и	Оценка за
1	перспективы использования	контрольную работу
	инструментов зелёной экономики;	№1, 3 (3 семестр)
	Умеет:	
	– использовать для решения	
	исследовательских и практических	
	задач, связанных с взаимодействием	
	человека и природы, аппарат	
	экономической теории и зелёной	
	экономики в частности;	
	Владеет:	
	- знаниями основных понятий,	
	принципов, воззрений,	
	составляющих содержание	
	концепции устойчивого развития;	
	- знаниями о задачах, перспективах	
	и институциональных механизмах	
	развития зелёной экономики в	
D2	России и мире;	
Раздел 2.	Знает:	Overve no
Наименование раздела	– основные теоретические подходы к	Оценка за контрольную работу
	экономико-экологическому и социальному анализу глобальных	№1, 3 (3 семестр)
	проблем окружающей среды на	M21, 3 (3 ccmccrp)
	основе зелёной экономики;	
	Умеет:	
	использовать для решения	
	исследовательских и практических	
	задач, связанных с взаимодействием	
	человека и природы, аппарат	
	экономической теории и зелёной	
	экономики в частности;	
	Владеет:	
	- знаниями основных понятий,	
	принципов, воззрений,	
	составляющих содержание	
	концепции устойчивого развития;	
	- знаниями о задачах, перспективах	
	и институциональных механизмах	
	развития зеленой экономики в России и мире;	

Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Наименование раздела	– основные тенденции, проблемы и перспективы использования инструментов зелёной экономики; <i>Умеет</i> :	контрольную работу №2, 3 (3 семестр)
	 использовать для решения исследовательских и практических задач, связанных с взаимодействием человека и природы, аппарат экономической теории и зелёной экономики в частности; Владеет: научным анализом ключевых показателей устойчивого развития (качества жизни, экономической эффективности, экологической безопасности); знаниями о задачах, перспективах и институциональных механизмах развития зеленой экономики в 	
Раздел 4.	России и мире; Знает:	Оценка за
Наименование раздела	- основные тенденции, проблемы и перспективы использования инструментов зелёной экономики; Умеет: - использовать для решения исследовательских и практических задач, связанных с взаимодействием человека и природы, аппарат экономической теории и зелёной экономики в частности; Владеет: - научным анализом ключевых показателей устойчивого развития (качества жизни, экономической эффективности, экологической безопасности); - знаниями о задачах, перспективах и институциональных механизмах	оценка за контрольную работу №2, 3(3 семестр)
	развития зеленой экономики в России и мире;	

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 № 646A;
- 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 «Зеленая экономика»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зелёная химия для устойчивого развития» наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №ототт.
		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	«УТВ	ЕРЖДАЮ»
	Проректор г	по учебной работе
		С.Н. Филатов
	<u> </u>	2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГ	РАММА ДИСЦ	ИПЛИНЫ
«Управление качеством ок		рамках концепции
плане	старных границ»	
Направление подготовки <u>05.</u>	.04.06 Экология и I (Код и наименование н	природопользование направления подготовки)
Магистерская программа – «Зе	ЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ У (Наименование маги	У СТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ » истерской программы)
V no wyd	uvanua (Maruata))	
Квалиф	икация « <u>магистр</u> »	
		ю и одобрено
		одической комиссии И. Менделеева
	« <u> </u>	
	Пискориот	II A Massaca
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:
ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени
Д.И. Менделеева Мизиевым М.А.
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для
устойчивого развития» «26» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 «Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ» относится к базовой части дисциплин учебного плана. 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 «Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ» 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:

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК	0.121	
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания;
Фундаментальные	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные полевые и лабораторные методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-3.2. Умеет использовать методы исследования при решении научно исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей;
основы профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.1. Знает нормативно-правовые акты и нормы профессиональной этики в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития; ОПК-4.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования; ОПК-4.3. Владеет навыками ведения деятельности в сфере экологии и природопользования в соответствии с основными нормативными правовыми актами и нормами профессиональной этики.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры 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

Dun was sure in a second	Объем дисциплины			
Вид учебной работы		Акад.	Астр.	
	3E	ч.	ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	ины 3 108 81		81	
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,2	73,8	
Лекции	0,47	17	12,75	
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75	
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5	
Контактная самостоятельная работа	2,06	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,00	73,8	55,35	
Вид контроля:	зачет			

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.	30	3	3	24
1.1	Концепция планетарных границ.	10	1	1	8
1.2	Процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере	20	2	2	16
2.	Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений.	46	10	10	26
2.1	Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы.	6	1	1	4
2.2	Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.	6	1	1	4
2.3	Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия. Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.	9	2	2	5
2.4	Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Моделирование климатических изменений.	9	2	2	5
2.5	Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.	8	2	2	4
2.6	Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем.	8	2	2	4
3.	Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов.	32	4	4	24
3.1	Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде.	16	2	2	12
3.2	Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.	16	2	2	12
	ИТОГО	108	17	17	74

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 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 эфтрофикации водоемов. Причины и последствия.

Процессы, происходящие и 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.	+	+	+

Продолжение таблицы

I	В результате освоения дисциплины студент	должен приобрести следующие универсальные и с	общепроф	ессионал	ьные
	компет	енции и индикаторы их достижения:			
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
		УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+	+
		УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;	+	+	+
11	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке;	+	+	+
	вырабатывать стратегию действия.	УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;	+	+	+
		УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
12	ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания;	+	+	+

	ОПК-3. Способен применять	ОПК-3.1. Знает основные полевые и лабораторные методы исследования для решения профессиональных задач;	+	+	+
13	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Умеет использовать методы исследования при решении научно исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;	+	+	+
		ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей;	+	+	+
		ОПК-4.1. Знает нормативно-правовые акты и нормы профессиональной этики в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития;	+	+	+
14	ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования;	+	+	+
	профессиональной этики	ОПК-4.3. Владеет навыками ведения деятельности в сфере экологии и природопользования в соответствии с основными нормативными правовыми актами и нормами профессиональной этики.	+	+	+

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.	1
5	1	Изучение стратификации природных водоемов, процессов эфтрофикации водоемов, выявление причины и анализ последствий.	1
6	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
7	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
8	2	Рассмотрение биогеохимического цикла азота. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота. Последствия антропогенных возмущений биогеохимических циклов азота.	1
9	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
10	2	Рассмотрение биогеохимического цикла фосфора. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные	1

		возмущения биогеохимических циклов фосфора.	
		Последствия антропогенных возмущений	
		биогеохимических циклов фосфора.	
		Изменение экосистем суши. Причины изменений,	
11	2	динамика и последствия изменений экосистем	1
11	2		1
		суши.	
		Потеря биоразнообразия. Изучение причин и	
12	2	последствий потери биоразнообразия. Уровень	1
12	2	потери биоразнообразия. Рассмотрение	1
		взаимосвязи потери биоразнообразия, с	
		изменением экосистем суши.	
		Изменения климата. Рассмотрение причин	
12	2	изменения климата и последствий. Анализ роли	1
13	2	океанических течений и ледяного покрова	1
		планеты, на формирование климата Земли.	
		Изучение моделей климатических изменений.	
1.4	2	Окисление мирового океана. Изучение механизмов	1
14	2	окисления мирового океана. Анализ причин	1
		окисления и последствий.	
		Мировое использование пресной воды.	
15	2	Рассмотрение проблемы нехватки пресной воды в	1
		настоящее время и в будущем. Анализ путей	
		решения проблем нехватки пресной воды.	
		Изучение целей устойчивого развития, как	
16	2	инструмента для решения проблем нехватки	1
		пресной воды.	
		Рассмотрение жизненных циклов химических	
17	3	веществ в окружающей среде. Анализ подходов к	1
		оценке жизненного цикла химических веществ в	-
		окружающей среде.	

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Управление качеством окружающей среды в рамках планетарных границ» 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 электроннобиблиотечными 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 4 контрольных работ (максимальная оценка 25 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 (3 семестр) составляет по 25 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 10 баллов за вопрос №1, 15 баллов за вопрос №2. 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.

- 16. Сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Основные процессы, протекающие при окислении выхлопных газов в атмосферном воздухе.
- 17. 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, 10 баллов за вопрос №1, 15 баллов за вопрос №2. 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, 10 баллов за вопрос №1, 15 баллов за вопрос №2. 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, 10 баллов за вопрос №1, 15 баллов за вопрос №2. 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.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Устойчивое развитие: учебное пособие для вузов / Т. В. Ващалова. 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. 253с.
- 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://atkisson.com
- https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/
- https://sustainabledevelopment.un.org

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

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 01.01.2021 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 учебнометодической 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 «Управление качеством окружсающей среды в рамках планетарных границ» 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	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022
8	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

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.	Знает: - концепцию планетарных границ; - процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия. Владеет: - базовыми теоретическими знаниями в области планетарных	Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр)
Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений.	границ. Знает: - существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях; Умеет: - 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. Владеет: - знаниями о глобальных региональных и локальных укологических 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 (3 семестр)

Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Экологический, углеродный	- современные экологические	контрольную работу
и химический след. Подходы	проблемы;	№4 (3 семестр)
к оценке данных следов.	- о жизненных циклах химических	
	веществ в окружающей среде;	
	- современные подходы для создания	
	условий гармоничного	
	существования человека внутри	
	планетарных границ.	
	Умеет:	
	- применять эти знания для создания	
	условий гармоничного	
	существования человека внутри	
	планетарных границ.	
	Владеет:	
	- 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.	

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 № 646A;
- 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 «Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототот
		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета №ототот

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 ра	боте
С.Н. Фи	латов
« » 20	21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные технологии промышленной экологии»

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа – «Зеленая химия для устойчивого развития» (Наименование магистерской программы)

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заселании Метолической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «___»____ 2021 г.

Председатель	Н.А. Макаров
--------------	--------------

Москва 2021

Программа составлена преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Состав авторского коллектива:

проф., д.т.н. А.В. Малков,

проф., д.т.н. В.А. Кузнецов.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» «26» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Учебная дисциплина «Современные технологии промышленной экологии» относится вариативной части дисциплин по выбору учебного плана и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин химического профиля и дисциплины «Основы промышленной экологии» в бакалавриате. Дисциплина тесно связана дисциплинами «Устойчивое развитие», «Современные проблемы экологии и природопользования», «Анализ и управление техногенными рисками».

Цель дисциплины «Современные технологии промышленной экологии» - формирование у магистрантов системного подхода к изучению и оценке физико-химических процессов, протекающих в основных отраслях промышленного производства, причин образования отходов и методов минимизации их поступления в окружающую среду, ознакомление магистров с концепцией безотходного или чистого производств.

Задача дисциплины

– повышение общенаучной и методологической культуры студента, развитие представлений о наиболее актуальных методах и инновационных технологических решениях в сфере энергосбережения и охраны окружающей среды, при внедрении основных принципов и методов зеленой химии в технологические процессы различных производств.

Дисциплина «Современные технологии промышленной экологии» преподается в 1 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:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача				Основание			
профессиональной	Объект или область	Код и	Код и наименование	(профессиональный			
деятельности	знания	наименование ПК	индикатора достижения ПК	стандарт, анализ опыта)			
делтельности				Обобщенные трудовые функции			
	Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности						
выполнение и	Природные и	ПК-3.	ПК-3.1.	Анализ требований к			
руководство	антропогенные	Способен проводить	Знает экспериментальные методы и	профессиональным			
фундаментальным	экосистемы	научные	их приборное и аппаратное	компетенциям, предъявляемых к			
и и прикладными	разного уровня;	эксперименты и	оформление для исследования	выпускникам данного			
работами	системы	испытания, корректно	окружающей среды	направления подготовки на			
поискового,	природопользовани	обрабатывать,		рынке труда, обобщение			
теоретического и	я;	анализировать и		зарубежного опыта, проведение			
экспериментальног		представлять		консультаций с ведущими			
о характера;		полученные		работодателями отрасли, в			
обобщение		результаты		которой востребованы			
полученных				выпускники данного			
результатов в				направления подготовки.			
контексте ранее				Профессиональный стандарт			
накопленных в				40.011 «Специалист по научно-			
науке знаний;				исследовательским и опытно-			
формулирование				конструкторским разработкам»,			
выводов и				утвержденный приказом Министерства труда и			
практических				Министерства труда и социальной защиты Российской			
рекомендаций на				Федерации от 04.03.2014 № 121			
основе				Федерации 01 04.03.2014 № 121 Н,			
репрезентативных и				н, Обобщенная трудовая функция			
оригинальных				С /01.6. Осуществление			
результатов				научного руководства			
исследований;				проведением исследований по			

				отдельным задачам
				(уровень квалификации – 6).
	Организацио	нно-управленческий ти	п задач профессиональной деятельн	ости
предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользовани я	ПК-5. Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.1. Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием ПК-5.3. Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 г. No 569н. Обобщенная трудовая функция С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации (уровень квалификации — 6)

В результате изучения дисциплины «Современные технологии промышленной экологии» студент должен:

Знать:

- основные понятия дисциплины «Современные технологии промышленной экологии»,
- 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» и рационального использования природных ресурсов,
 - механизмы функционирования эколого-экономических систем.

Уметь:

- применять системный подход к рассмотрению процессов минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды,
- оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности и рациональности использования материальных и энергетических ресурсов,
- определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды

Владеть:

- навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов,
- навыками решения комплекса проблем, предотвращения загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы ЗІ Общая трудоемкость дисциплины 4		Объем дисциплины			
		Акад.	Астр.		
		ч. 144	ч. 108		
Контактная работа – аудиторные занятия:		34	25,5		
Лекции	0,94 0,22	8	6		
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5		
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74	55,5		
Вид контроля:					
Экзамен	1,00	36	27		
Контактная работа – промежуточная аттестация	ная аттестация 1,00		0,3		
Подготовка к экзамену.	1,00	35,6	26,7		
Вид итогового контроля: экзамен					

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Прак. зан.	Лаб. рабо- ты	Сам. рабо- та
1.	Введение	4	2	-	-	2
2.	Раздел 1. Промышленная экология — рациональное природопользование — безотходные или чистые производства	34	2	8	-	24
3.	Раздел 2. Рациональное использование воздуха, воды и обращение с твердыми отходами производства и потребления	35	2	9	-	24
4.	Раздел 3. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов	35	2	9	-	24
	ИТОГО	108	8	26	-	74
	Экзамен	36			-	
	ИТОГО	144	8	26	-	74

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет изучения в промышленной экологии. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды - важнейшие и актуальнейшие проблемы современности. Промышленная экология — научная основа рационального природопользования.

Раздел 1. Промышленная экология — рациональное природопользование - безотходные или чистые производства.

Понятие о технологических процессах: принципы их классификации. Виды технологии в зависимости от сферы применения. Основные требования к технологическим процессам: получение необходимого продукта, экологическая безопасность, безопасность и надежность эксплуатации оборудования, максимальное использование сырья и энергии, максимальная производительность труда.

Компоненты промышленного производства: переменные компоненты: сырье, вспомогательные материалы, продукты, отходы производства, энергия; постоянные компоненты: аппаратура, устройства контроля и управления, строительные конструкции, обслуживающий персонал. Способы организации процессов - периодический, непрерывный, смешанный, циклический. Экономические показатели, определяющие эффективность промышленного производства: себестоимость и качество продукции, производительность труда. Эксплуатационные показатели технологического процесса: надежность, безопасность функционирования, чувствительность к нарушениям режима, управляемость и регулируемость. Социальные показатели: безвредность обслуживания, степень автоматизации и механизации, экологическая безопасность. Общие положения по технике безопасности и охране труда на промышленных предприятиях.

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 и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Ограничения второго закона термодинамики.

Организация замкнутых циклов в производстве. Материальные и энергетические балансы предприятий комплексное использование сырья и энергии. Учет нормирования нагрузки (государственного и регионального) на окружающую среду при организации мало- и безотходного производства и регионе.

Раздел 2. Рациональное использование воздуха, воды и обращение с твердыми отходами производства и потребления

Сырье, вода и энергия в промышленности. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их использование и пути переработки.

Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы. Тенденции их развития.

Очистка отходящих газов. Основные методы, достоинства и недостатки особенности их использования и аппаратурного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии. Очистка промышленных выбросов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота, хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газооборотные циклы.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды и характеристики воды различного происхождения. Требования к технологической и бытовой воде. Рациональное использование воды. Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод.

Очистка сточных вод. Основные способы. Физико-химические основы процессов очистки. Достоинства и недостатки, аппаратурное оформление. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Реагентные, мембранные, электрохимические методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод, основанная на фазовых переходах (выпарка, дистилляция, кристаллизация). Опреснение воды. Использование сорбционных методов очистки природных и сточных вод выделение ценных компонентов.

Биохимические методы очистки. 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.

Экономическая оценка различных методов очистки сточных вод и замкнутых водооборотных систем. Перспективы их совершенствования.

Переработка и утилизация отходов производства и потребления. 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.

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 3. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов

Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов и путей снижения воздействия на состояние окружающей среды и создания мало- и безотходных производств в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических, биохимических. Основные химические производства. Производство серной кислоты. Технология связанного азота.

Технология солей и удобрений. Минеральные соли в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения и их классификация. Основные процессы производства комплексных и концентрированных удобрений: двойного суперфосфата и фосфатов аммония, нитроаммофоса и нитроаммофоски. Производство калийных солей. Процессы политермические и флотационные. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты). Виды и применение изделий силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство портландцемента. Получение стекла и ситаллов. Производство керамики.

Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов.

Технология органических соединений. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества.

Технология высокомолекулярных соединений. Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства области И применения полиэтилена. Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения. Производство каучуков. Общая характеристика каучуков. Натуральный и синтетический каучуки. Строение и свойства каучуков, принципы получения. Виды каучуков. Переработка каучука в резину. Ингредиенты резиновых смесей, вулканизация, старение резины и борьба с ним. Свойства и применение резин.

Высокотемпературные процессы в металлургии.

Электрохимические процессы.

Фотохимические процессы, радиационно-химические процессы, плазмохимические процессы.

Современные тенденции в развитии химической технологии. Новые химикотехнологические процессы и способы получения продуктов. Перспективные источники сырья и энергии. Энерго-ресурсосберегающие технологии. 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
	Знать:				
1	– основные понятия дисциплины «Промышленная экология»		+	+	+
2	 основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на сос окружающей среды 	тояние	+		+
3	- методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей сред	Т Р		+	
3	– концепции «безотходной технологии» и рационального использования природных ресурсов		+	+	+
3	 механизмы функционирования эколого-экономических систем 		+		+
	Уметь:				
5	– применять системный подход к рассмотрению процессов минимизации образования и воздействи промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды,				+
6	6 - оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности и рациональност использования материальных и энергетических ресурсов,				+
7	7 — определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компонент окружающей среды				+
8	– прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов				+
	Владеть:				
9	9 — навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при поступлении в ни промышленных и коммунально-бытовых отходов,				
	— навыками решения комплекса проблем, предотвращения загрязнения окружающей среды от производства и потребления.	кодами	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индиката	оры их	достин	кения:	
	Код и наименование ПК Код и наименование индикатора достижения ПК				
16	 ПК-3 Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды 			+	+

17		 ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием 	+	+	+
	- ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.3 — Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине. Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 26 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Промышленная экология – рациональное природопользование – безотходные или чистые производства	8
2	2	Рациональное использование воздуха, воды и обращение с твердыми отходами производства и потребления	9
3	3	Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов	9

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных магистрантом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями и решением типовых задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Примерные темы практических занятий

- 1. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды важнейшие и актуальнейшие проблемы современности. Промышленная экология научная основа рационального природопользования. Современное представление о возникновении и эволюции Вселенной.
- 2. Техногенный круговорот веществ. Понятие об эколого-экономических системах.
- 3. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков.
- 4. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Ограничения второго закона термодинамики.
- 5. Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы. Тенденции их развития.
- 6. Очистка промышленных выбросов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота, хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газооборотные циклы.
- 7. Очистка сточных вод. Основные способы. Физико-химические основы процессов очистки.
- 8. Биохимические методы очистки. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы.
- 9. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.
- 10. Экономическая оценка различных методов очистки сточных вод и замкнутых водооборотных систем.
- 11. Переработка и утилизация отходов производства. Классификация отходов.
- 12. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов.
- 13. Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов и путей снижения воздействия на состояние окружающей среды.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Промышленная экология» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Современные технологии промышленной экологии» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 74 часа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электроннобиблиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
 - посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
 - участие в научных семинарах РХТУ имени И. Менделеева по тематике дисциплины;
 - подготовку реферата, презентации и доклада;
 - подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рейтинговой системой, принятой в РХТУ имени Д.И. Менделеева, максимальное количество баллов по дисциплине составляет 100 баллов.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по результатам промежуточных этапов контроля в семестре составляет 60 баллов. Для допуска к сдаче зачета с оценкой эта сумма должна быть не менее 35 баллов. Максимальная оценка за экзамен 40 баллов.

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. 15 баллов отводятся на реферат, презентацию и доклад.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

- 1. Переработка нефти
- 2. Производство стекла
- 3. Производство алюминия
- 4. Производство стали
- 5. Производство меди
- 6. Гидроэнергетика
- 7. Теплоэнергетика
- 8. Атомная энергетика
- 9. Автомобилестроение
- 10. Производство синтетических алмазов
- 11. Производство бензина
- 12. Производство бумаги
- 13. Производство ткани
- 14. Производство хлеба
- 15. Производство текстильных изделий
- 16. Производство мебели
- 17. Производство вина

- 18. Производство цемента
- 19. Производство золота
- 20. Производство серебра
- 21. Производство автомобилей
- 22. Производство краски
- 23. Производство катализаторов
- 24. Производство картона
- 25. Производство фарфора
- 26. Производство кирпича
- 27. Производство часов
- 28. Производство молока

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос. Вопрос 1.1.

- 1. Какие вопросы решает промышленная экология для достижения устойчивого развития?
- 2. Какие требования предъявляются к технологическому процессу при создании безотходного производства?
- 3. Что такое техногенный кругооборот вещества?
- 4. В чём разница в понятии отходов производства и потребления?
- 5. Назовите основные причины образования отходов в химической промышленности.
- 6. Экологическая парадигма, формы и важнейшие события в области охраны природы в XXI веке.
- 7. Что такое «Промышленная экология» где и когда она появилась?
- 8. Какие вопросы решает промышленная экология для достижения устойчивого развития?
- 9. Что такое техногенный кругооборот вещества?
- 10. Что такое безотходное производство?
- 11. Как на законодательном уровне закреплены вопросы развитие безотходных процессов на промышленных предприятиях?
- 12. Какие уровни планирования минимизации техногенного воздействия Вы знаете?
- 13. Как связаны между собой проблема минимизации техногенного воздействия и концепция «Бережливое производство»?
- 14. Какие основные пути минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду следует рассматривать при внедрении малозатратных и беззатратных мероприятий?
- 15. Какие основные принципы нужно учитывать при организации безотходных производств?
- 16. Какие критерии безотходности Вы знаете?
- 17. Чему в промышленности, при переходе на безотходное производство следует уделять особое внимание?
- 18. В чём разница в понятии отходов производства и потребления?
- 19. Почему безотходное производство считается основой промышленной экологии?
- 20. Какие требования предъявляются к технологическому процессу при создании безотходного производства?
- 21. Какие требования предъявляются к аппаратурному оформлению процессов при организации безотходного производства?
- 22. Что такое химические технологии? Какие химические технологии Вы знаете?

- 23. Перечислите элементарные стадии химико-технологического процесса
- 24. По каким основным признакам классифицируют химико-технологические процессы?
- 25. Как рассчитать степень превращения и выход продукта.

Вопрос №2.

- 1. Каков общий недостаток адсорбционных методов очистки отходящих газов от токсичных соединений?
- 2. Чем обусловлена необходимость создания замкнутых систем производственного водоснабжения?
- 3. Аэробный процесс. Условия для жизнедеятельности живых организмов. Основные сооружения для биохимической аэробной очистки сточных вод.
- 4. В чем разница между опасными и токсичными отходами, как определяется класс их опасности?

Какие основные виды загрязнения окружающей среды Вы знаете? Детализируйте их.

- 5. Источники загрязнения атмосферы.
- 6. Какие подходы к классификации источников загрязнения атмосферы Вы знаете?
- 7. Какие пути уменьшения выбросов в атмосферу Вы знаете?
- 8. В чем особенность выбора аппаратурного оформления процесса очистки выбросов от аэрозолей? Какие способы очистки от аэрозолей Вы знаете?
- 9. Принцип работы циклона и электрофильтра? От аэрозолей, какого размера эффективно их использовать?
- 10. Принцип работы циклона осадительной камеры и рукавного фильтра? От аэрозолей, какого размера эффективно их использовать?
- 11. Какова тенденция (и почему) происходит загрязнение атмосферы диоксидом серы в промышленности?
- 12. С чем связаны опасности поступления диоксида серы в атмосферу?
- 13. Какие достоинства и недостатки имеются у известкового метода очистки дымовых газов от SO_2 ?
- 14. Какие достоинства и недостатки имеются у известкового известнякового методов очистки дымовых газов от SO₂?
- 15. Какие достоинства и недостатки имеет магнезитовый метод очистки дымовых газов ТЭС от SO_2 ?
- 16. Какие достоинства и недостатки имеются у аммиачно-циклического метода очистки дымовых газов от SO₂?
- 17. Какова тенденция (и почему) происходит загрязнение атмосферы оксидами азота?
- 18. Какие методы уменьшеия образования оксидов азота при сжигании топлива Вы знаете?
- 19. Какие достоинства и недостатки имеет аммиачно-каталитический метод очистки от NO_x ?
- 20. Какие достоинства и недостатки имеет карбамидный метод очистки от NO_x?
- 21. При взаимодействии 30 г цинка с раствором соляной кислоты выделилось 7,5 л водорода. Оцените выход продукта.
- 22. В реакции $50 \, \Gamma \, C_6 H_6 \, c$ бромом образовалось $30 \, \Gamma \, C_6 H_5 Br$, оцените выход реакции.
- 23. Определите концентрацию диоксида серы в отходящих газах ТЭС при сжигании угля, содержащего 3% серы. Принять, что другие примеси отсутствуют, расход воздуха соответствует стехиометрически необходимому количеству.
- 24. Определите концентрацию диоксида серы в отходящих газах ТЭС при сжигании метана, содержащего 0,5% серы. Принять, что другие примеси отсутствуют, расход воздуха соответствует стехиометрически необходимому количеству.

25. Константа равновесия реакции образования оксида азота из азота и кислорода при 800 К равна 3*10⁻¹¹. Какого равновесного значения может достигнуть концентрация оксида азота в смеси, если исходная смесь – воздух?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 балла за вопрос.

Вопрос 2.1.

- 1. Какое воздействие на состояние окружающей среды оказывают электростанции работающие на угле?
- 2. Почему избыток энергии опаснее, чем ее недостаток?
- 3. Как работает АЭС? Какое воздействие АЭС оказывает на окружающую среду. Ваше представление о ядерно-топливном цикле.
- 4. В каких единицах измеряется количество энергии (при суммировании угля, нефти и т.д.)?
- 5. Чем использование газа в энергетике лучше угля или нефти с точки зрения загрязнения окружающей среды?
- 6. Каковы первичные источники энергии?
- 7. Что такое ПДВ, ПДС в каких единицах они измеряются?
- 8. . Каким образом происходит преобразование солнечной энергии в электрическую?
- 9. Каков максимально возможный КПД современной тепловой машины и почему?
- 10. Как связаны между собой ПДВ и ПДК?
- 11. Как связаны между собой ПДС и ПДК?
- 12. Какие виды ПДК для атмосферного воздуха и природных водоемов Вы знаете?
- 13. Что больше для одной и той же воды ХПК или БПКполн. и почему?
- 14. Чем обусловлена необходимость создания замкнутых систем производственного водоснабжения?
- 15. Какие основные принципы создания замкнутых водооборотных систем?
- 16. Какие требования должны быть предъявлены к качеству воды, используемой во всех технологических процессах и операциях?
- 17. Классификация методов переработки (очистки, регенерации) промышленных и сельскохозяйственных сточных вод.
- 18. Какие методы используются для очистки от взвешенных веществ?
- 19. Какие методы используются для очистки от органических веществ?
- 20. Аэробный процесс. Условия для жизнедеятельности живых организмов. Основные сооружения для биохимической аэробной очистки сточных вод.
- 21. Особенности анаэробной очистки сточных вод. Основные сооружения.
- 22. Основные методы очистки сточных вод от неорганических растворённых веществ.
- 23. Методы обессоливания.
- 24. Какие системы канализации есть в г. Москва? Опишите принципы их работы.
- 25. Какие требования предъявляются к воде, поступающей в системы канализации в г. Москва?

Вопрос 2.2.

- 1. Какие факторы определяют качество воды для каждого технологического процесса и операции?
- 2. В чем суть проблем с питьевой водой у нас и в мире?
- 3. В чем принципиальные отличия водоподготовки и очистки сточных вод?
- 4. Какова физиологическая потребность человека в воде и социальная норма потребления воды в Москве?
- 5. В чем суть обратно осмотического метода очистки воды, его плюсы и минусы?
- 6. В чем суть и принципиальная разница аэробного и анаэробного методов очистки

- сточных вод?
- 7. Опишите основные этапы очистки коммунальных сточных вод.
- 8. Что такое активный ил и откуда он берется?
- 9. Каковы основные проблемы переработки и обезвреживания активного ила?
- 10. Каковы плюсы и минусы ионообменного метода очистки сточных вод?
- 11. Каковы основные природные и антропогенные методы обессоливания воды?
- 12. Гидрологический цикл. Количественная характеристика.
- 13. Определение понятия отходы. Как классифицируют отходы?
- 14. Основные мировые тенденции в области обращения с отходами?
- 15. Основные проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами. Пути переработки твердых коммунальных отходов.
- 16. Основные проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами в РФ.
- 17. Основные пути решения проблемы ТБО в мире.
- 18. Какова тенденция в изменении состава ТБО?
- 19. Можно ли избежать образования ТБО?
- 20. Как можно удешевить вывоз ТБО на полигоны?
- 21. Каковы сложности сортировки ТБО населением?
- 22. Достоинства и недостатки компостирования ТБО.
- 23. Достоинства и недостатки сортировки ТБО.
- 24. Достоинства и недостатки сжигания ТБО.
- 25. В чём сложность утилизации зол шлаковых отходов МСЗ?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка—15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 балла за вопрос. Вопрос 3.1.

- 1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
- 2. Основные экологические проблемы производства кальцинированной соды.
- 3. Основные экологические проблемы производства каустической соды.
- 4. Что такое «белые моря»?
- 5. Основные экологические проблемы производства Н₃РО₄.
- 6. Комплексная переработка апатитов (сернокислотный вариант).
- 7. Комплексная переработка фосфоритов (азотнокислый вариант).
- 8. Фосфогипс и проблемы его использования.
- 9. Основные экологические проблемы производства строительных материалов.
- 10. Какое отличие в технологии получения красного и силикатного кирпича и какое это имеет значение при утилизации отходов?
- 11. Какие основные составляющие гидравлических вяжущих?
- 12. Какие показатели определяют свойства цемента?
- 13. Что такое «шлакоситал» и как его производят?
- 14. Что такое «клинкер»?
- 15. Что такое «пушонка» и «кипелка»?
- 16. Какие причины мешают широкому внедрению замкнутых водооборотных систем в производстве строительных материалов?
- 17. Какие причины мешают широкому использованию отходов горнодобывающих отраслей для производства строительных материалов?
- 18. Какая основная причина образования большого количества отходов при переработке нефти в России?
- 19. Какие основные методы предотвращения загрязнения атмосферы на НПЗ?
- 20. Чем вызвано наличие горящих факелов на НПЗ?
- 21. Каким образом осуществляется очистка нефтесодержащих сточных вод до ПДК?

- 22. Основные экологические проблемы чёрной металлургии.
- 23. Основные направления совершенствования доменного процесса.
- 24. Каковы пути энергосбережения в чёрной металлургии?
- 25. Каковы экологические особенности бескоксового метода получения стали?

Вопрос 3.2.

- 1. Почему электростанции, работающие на угле, загрязняют (и загрязняют ли) атмосферу радиоактивными веществами?
- 2. Какой наиболее распространенный метод очистки отходящих газов от S02?
- 3. Какой наиболее распространенный метод очистки отходящих газов от органических веществ?
- 4. Какой метод очистки воды от солей в природе имеет наибольшее значение?
- 5. Какой из методов наиболее часто используется при обезвреживании токсичных отходов?
- 6. Какая из проблем является наиболее сложной при переработке и обезвреживании бытовых отходов?
- 7. Является ли экологически чистой солнечная энергетика?
- 8. Какие основные недостатки адсорбционных методов очистки?
- 9. С чего начинается разработка замкнутой водооборотной системы на предприятии?
- 10. При получении чего образуется фосфогипс?
- 11. Что больше БПК15 или ХПК5 для одной и той же сточной воды?
- 12. При сжигании угля (нефти, газа) изменяется ли энтропия биосфетры?
- 13. Какой источник загрязнения атмосферы таких городов, как Москва и Санкт-Петербург, является основным?
- 14. Какой наиболее распространенный метод очистки отходящих газов от NOx?
- 15. Что можно отнести к достоинствам использования известкового молока в качестве нейтрализующего агента?
- 16. Какой основной недостаток абсорбционных методов очистки?
- 17. Какой процесс имеет наибольшее значение при обезвреживании органических веществ сточных вод в аэротенках?
- 18. Что такое активный ил и какие способы его переработки знаете?
- 19. Какие системы канализации сточных вод в г. Москва Вы знаете? Как очищаются эти воды?
- 20. Какая из проблем является приоритетной при получении кальцинированной соды (по методу Сольве)?
- 21. Какая проблема при получении хлористого калия является одной из сложнейших?
- 22. Какова суммарная концентрация солей в питьевой воде по ГОСТу?
- 23. Основные критерии качества питьевой воды?
- 24. Какие источники воды используются для обеспечения г. Москвы питьевой водой? Назовите основные стадии технологического процесса на станциях водоподготовки в г. Москва.
- 25. Какие изменения в процессах водоподготовки произошли в г. Москва в последние годы.? С чем связаны эти изменения?

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

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за вид экзамен 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1 и 2 вопрос – 13 баллов каждый, 3 вопрос – 14 баллов.

- 1. Какие вопросы решает промышленная экология для достижения устойчивого развития?
- 2. Почему безотходное производство считается основой промышленной экологии?
- 3. Энергия и безотходное производство. В чём проблема?
- 4. Определение технологии.
- 5. Классификация современных технологий.
- 6. Инновационные технологии.
- 7. Единичное, серийное, массовое производство.
- 8. Периодические и непрерывные процессы.
- 9. Материальный и энергетический (тепловой) баланс химического процесса.
- 10. Минеральное сырье: рудное, нерудное и горючее.
- 11. Подземная (шахтная) и открытая добыча полезных ископаемых.
- 12. Характеристики воды.
- 13. Себестоимость продукции, её состав.
- 14. Качество продукции.
- 15. Стандарт продукции, виды стандартов.
- 16. Техника безопасности, её составные части.
- 17. Какие требования предъявляются к технологическому процессу при создании безотходного производства?
- 18. Какова тенденция (и почему) происходит загрязнение атмосферы SO2 и NOx?
- 19. Какие достоинства и недостатки имеются у известкового метода очистки дымовых газов от SO2?
- 20. Какие достоинства и недостатки имеются у известнякового метода очистки дымовых газов от SO₂?
- 21. Какие достоинства и недостатки имеет магнезитовый метод очистки дымовых газов ТЭС от SO_2 ?
- 22. Какие достоинства и недостатки имеются у аммиачно-циклического метода очистки дымовых газов от SO_2 ?
- 23. Какие достоинства и недостатки имеет аммиачно-каталитический метод очистки от NO_x ?
- 24. Какие достоинства и недостатки имеет карбамидный метод очистки от NO_x?
- 25. Какие достоинства и недостатки имеются у мокросухого метода очистки дымовых газов ТЭС от SO₂?
- 26. Каков общий недостаток адсорбционных методов очистки отходящих газов от токсичных соединений?
- 27. Почему приходится подогревать очищенные абсорбционным методом дымовые газы ТЭС перед выбросом в трубу?
- 28. Каков основной источник загрязнения атмосферы больших городов и как с ним бороться?
- 29. Каковы основные методы очистки отходящих газов от фтористых соединений?
- 30. Каковы основные методы очистки отходящих газов от органических, в том числе от высокотоксичных полициклических соединений?
- 31. Какие вещества в наибольшей степени загрязняют поверхностные воды?
- 32. Чем обусловлена необходимость создания замкнутых систем производственного

водоснабжения?

- 33. Какие основные принципы создания замкнутых водооборотных систем?
- 34. Какие требования должны быть предъявлены к качеству воды, используемой во всех технологических процессах и операциях?
- 35. Классификация методов переработки (очистки, регенерации) промышленных и сельскохозяйственных сточных вод.
- 36. Какие методы используются для очистки сточных вод от взвешенных веществ?
- 37. Какие методы используются для очистки сточных вод от органических веществ?
- 38. Аэробный процесс. Условия для жизнедеятельности живых организмов. Основные сооружения для биохимической аэробной очистки сточных вод.
- 39. Особенности анаэробной очистки сточных вод. Основные сооружения.
- 40. Основные методы очистки сточных вод от неорганических растворённых веществ.
- 41. Основные пути решения проблемы ТКО.
- 42. Какова тенденция в изменении состава ТКО?
- 43. Как можно удешевить вывоз ТКО на полигоны?
- 44. Достоинства и недостатки компостирования ТКО.
- 45. Достоинства и недостатки сжигания ТКО.
- 46. В чём сложность утилизации золошлаковых отходов МСЗ?
- 47. В чем разница между опасными и токсичными отходами?
- 48. Как определяется класс опасности?
- 49. Каковы требования к проектированию полигона для обезвреживания токсичных отходов?
- 50. Чем обосновано обезвреживание токсичных отходов при производстве цемента, черепицы и керамзита?
- 51. Как обезвреживаются ртутьсодержащие отходы?
- 52. Что такое ТПК?
- 53. Основные экологические проблемы производства строительных материалов.
- 54. Какая основная причина образования большого количества отходов при переработке нефти в России?
- 55. Какие основные методы предотвращения загрязнения атмосферы на НПЗ?
- 56. Основные экологические проблемы чёрной металлургии.
- 57. Каковы пути энергосбережения в чёрной металлургии?
- 58. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
- 59. Комплексная переработка апатитов (сернокислотный вариант).
- 60. Комплексная переработка фосфоритов (азотнокислый вариант).
- 61. Основные экологические проблемы производства цветных металлов.
- 62. Основные экологические проблемы энергетики, использующей органическое топливо.
- 63. Каковы перспективы обеспечения населения Земли энергоресурсами?

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Промышленная экология» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1–3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый и второй — по 13 баллов, третий вопрос — 14 баллов.

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 05.04.06 Экология и природопользование Магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития»
	and the state of t

Современные технологии промышленной экологии Экзаменационный билет № 1

- 1. Какие требования предъявляются к технологическому процессу при создании безотходного производства?
- 2. Единичное, серийное, массовое производство.?
- 3. Какие методы используются для очистки сточных вод от взвешенных веществ?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Малков А.В. Современные технологии и окружающая среда М., РХТУ, 2020.- 108 с.
- 2. Малков А.В. Основы промышленных технологий М., РХТУ, 2018.- 112 с.
- 2. Зайцев В.А., Промышленная экология: учебное пособие. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. 382 с.
- 3. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. М. : Издательство Юрайт, 2013. 495 с. —. Академический курс.
- 4.Промышленная экология: учебник для вузов / под общ. ред. В.В. Гутнева Азаров В.Н., Ажгиревич А.И., Гутенев В.В., и др., 2013, ПринТерра-Дизайн Москва-Волгоград. 460 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. 140c.
- 3. Бесков В.С. Общая химическая технология М.: ИКЦ «Академкнига», 2005.- 152 с.
- 4. Торочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. М; Химия, 1981 368 с.
- 5. Алферова Л.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов.-М.; Строииздат, 1984- 272с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.Научно-технические журналы:
- Журнал «Экология производства» ISSN 2078-3981
- Журнал «Экология и промышленность России» ISSN 2413-6042 Ресурсы информационно—телекоммуникационной сети Интернет:
- https://www.chemweb.com;
- http://www.benran.ru;
- http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/welcome.html;
- http://www.chem.msu.su/rus/jlib/lat/welcome.html.

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, демонстрацию видео- лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых.

Подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 9;
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

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

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вэбинаров (eTutoruim и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

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 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 учебнометодической 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 мехнологии промышленной экологии» 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:

№ 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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1	Знает:	Оценка за
т издел т	основные понятия дисциплины	контрольную работу
	«Промышленная экология»;	No1.
	Wilpowinine in an architecture,	Оценка за реферат.
	концепции «безотходной технологии» и	Оценка за экзамен.
	рационального использования	S A S M S M S M S M S M S M S M S M S M
	природных ресурсов;	
	механизмы функционирования эколого-	
	экономических систем.	
	Умеет:	
	определять причины и оценивать	
	последствия поступления	
	промышленных отходов в различные	
	компоненты окружающей среды.	
	Владеет:	
	навыками оценки степени безотходности	
	промышленных производств.	
Раздел 2	Знает:	Оценка за
	методы минимизации воздействия	контрольную работу
	промышленных отходов на различные	<i>№</i> 2.
	компоненты окружающей среды.	Оценка за реферат.
		Оценка за экзамен.
	Умеет:	
	применять системный подход к	
	рассмотрению процессов минимизации	
	образования и воздействия	
	промышленных и коммунально-бытовых	
	отходов на состояние окружающей	
	среды.	
	Владеет:	
	навыками решения комплекса проблем,	
	предотвращения загрязнения	
	окружающей среды отходами	
D2	производства и потребления.	0
Раздел 3	Знает:	Оценка за
	основные причины образования отходов	контрольную работу
	в различных отраслях промышленности и	<u>№</u> 3.
	их влияние на состояние окружающей	Оценка за реферат.
	среды.	Оценка за экзамен.
	Viceoni	
	Умеет:	
	оценивать эффективность	

промышленных	производств,	с точки
зрения их		
рациональности	испол	взования
материальных	и энерге	тических
ресурсов.		
Владеет:		
навыками прогне	•	
изменений сост		-
поступлении в	-	енных и
коммунально-быт	говых отходов.	

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 «Современные технологии промышленной экологии» основной образовательной программы

«05.04.06 Экология и природопользование» (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г
3.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 8 от «26» февраля 2020 г.
4.	Пункты 9.3, 10 и 11. Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ».	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № от «» 20 г.
		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени д.и	. Менделеева»
	«УТВЕРЖДАЮ» Проректор по учебной работе
	С.Н. Филатов
	«» 2021 г.
«Риски современных тех Направление подготовки <u>05.04.</u>	ММА ДИСЦИПЛИНЫ нологий и риск-менеджмент» 06 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки) ная химия для устойчивого развития
Marine repertant inporpainting waster	(Наименование магистерской программы)
Квалифика	ация « <u>магистр</u> »
	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «» 2021 г.
$\Pi_{ extsf{f}}$	редседатель Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 1 семестра.

Дисциплина «Риски современных технологий и риск-менеджмент» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины — формирование у обучюащихся комплекса знаний, позволяющих оценивать риски от хозяйственной деятельности человека и сопутствующих ей факторов химического и физического воздействия, а также предлагать новые процессы, позволяющих снизить техногенный риск и ущерб него воздействия на человека и окружающую среду.

Задачи дисциплины:

- изучение факторов вредного воздействия и связанных с ними техногенных рисков;
 - изучение основных концепций, используемых при изучении рисков и их оценке;
 - применение различных методов анализа и оценки рисков;
- получение навыков системной оценки рисков, связанных с хозяйственной деятельностью человека.

Дисциплина «Риски современных технологий и риск-менеджмент» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости обучающихся 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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает основные виды и элементы проектов УК-2.2 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектам УК-2.3 Владеет навыками анализа и управления рисками, возникающими при управлении проектами

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					
определение порядка	Природные и	ПК-4 Способен	ПК-4.1	Анализ требований к	
достижения	антропогенные	осуществлять	Знает основные принципы	профессиональным компетенциям,	
поставленных целей	экосистемы разного	организацию научно-	фундаментальных,	предъявляемых к выпускникам	
и детализация задач;	уровня; системы	исследовательскими	прикладных научно-	данного направления подготовки на	
распределение	природопользования;	работами с	производственных и	рынке труда, обобщение	
заданий и контроль		использованием	экспертно-аналитических	зарубежного опыта, проведение	
за их своевременным		углубленных знаний в	исследований	консультаций с ведущими	
и качественным		области устойчивого	ПК-4.2	работодателями отрасли, в которой	
исполнением;		развития и	Умеет управлять	востребованы выпускники данного	
определение		управления	фундаментальными,	направления подготовки.	
недостатков в		природопользованием	прикладными, научно-	Профессиональный стандарт 40.008	
процессе выполнения			производственными и	«Специалист по организации и	
работы и принятие			экспертно-аналитическими	управлению научно-	
своевременных мер к			исследованиями	исследовательскими и опытно-	
их устранению;				конструкторскими работами»,	
составление				утвержденный приказом	
ИТОГОВЫХ				Министерства труда и социальной	
документов по				защиты Российской Федерации от	
результатам				«11» февраля 2014 г. No 86н.	
выполнения					
производственного				Обобщенная трудовая функция:	
или научного					
задания;				B/01.6 «Организация выполнения	
разработка систем				научно-исследовательских работ по	
управления охраной				проблемам, предусмотренным	

OKDANICATORIA COSTILI				тамотинаским ппоном сокторо
окружающей среды				тематическим планом сектора
предприятий и				(лаборатории)» (уровень
производств				квалификации – 6)
химической отрасли			7774.7.4	
предотвращение	Природные и	ПК-5 Способен	ПК-5.1	Анализ требований к
(минимизация)	антропогенные	проводить анализ	Знает нормативно-правовые	профессиональным компетенциям,
негативного	экосистемы разного	среды организации и	основы управления	предъявляемых к выпускникам
воздействия	уровня; системы	разрабатывать,	природопользованием	данного направления подготовки на
производственной	природопользования	внедрять и		рынке труда, обобщение
деятельности		совершенствовать		зарубежного опыта, проведение
промышленной		системы		консультаций с ведущими
организации на		экологического		работодателями отрасли, в которой
окружающую среду;		менеджмента в ней		востребованы выпускники данного
определение				направления подготовки.
недостатков в				Профессиональный стандарт
процессе выполнения				«40.117 Специалист по
работы и принятие				экологической безопасности в
своевременных мер к				промышленности», утвержденный
их устранению				приказом Министерства труда и
				социальной защиты Российской
				Федерации от «7» сентября 2020 г.
				No 569н.
				Обобщенная трудовая функция
				оссощения грудовая функция
				С Разработка и проведение
				мероприятий по повышению
				эффективности природоохранной
				деятельности организации (уровень
				квалификации – 6)
				112 min 4 111 0)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры 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 временную допустимую концентрацию химических соединений в воздухе рабочей зоны ВДК_{р,3}, химических соединений;
- определять теоретическое значение химического потребления кислорода $X\Pi K_{\text{теор.}}$ для 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	Объем дисциплины			
	3E	Акад.	Астр.		
	31	ч.	ч.		
Общая трудоемкость дисциплины		108	81		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,0	25,5		
Лекции	0,22	8,0	6,0		
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26,0	19,5		
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5		
Контактная самостоятельная работа	2,06	0,4	0,3		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,00	73,6	55,2		
Вид итогового контроля:	зач	зачёт 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. Токсикология и химический риск	47	3	10	34
1.1	Токсикометрия и токсикологическое нормирование	17	1	4	12
1.2	Особенности токсического воздействия	13	1	2	10
1.3	Химические опасности и химический риск	17	1	4	12
2.	Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск	37	3	10	24
2.1	Ионизирующее излучение и источники радиоактивности	11	1	2	8
2.2	Радиоактивный распад и деление ядер	13	1	4	8
2.3	Радиобиологические эффекты и радиоактивное загрязнение	13	1	4	8
3.	Раздел 3. Анализ и управление рисками	24	2	6	16
3.1	Таксономия опасностей и классификация рисков	11	1	2	8
3.2	Количественные методы анализа рисков и концепции управления риском	13	1	4	8
	ИТОГО	108	8	26	74

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. LD_{50} , LC_{50} . 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. Особенности токсического воздействия

Эмпирические правила оценки токсичности соединений. Особенности повторного воздействия вредных веществ: адаптация, кумуляция. Сенсибилизация. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, синергизм, антагонизм.

1.3. Химические опасности и химический риск

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 источники радиоактивности

Классификация излучений. Классификация ионизирующих излучений. Нуклид. Изотопы, изобары, изотоны.

Радиоактивность. Стабильные и радионуклиды. Источники радионуклидов.

2.2. Радиоактивный распад и деление ядер

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.

2.3. 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 и управление рисками

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 ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплин	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	 виды факторов вредного воздействия 		+	+	+
2	 классификацию, источники и объекты рисков; 				+
3	 особенности рисков химического и физического (в том числе окружающую среду 	радиационного) воздействия на человека и	+	+	+
4	 основные концепции управления рисками 				+
5	 количественные методы анализа риска 				+
	Уметь:				
6	 определять временную допустимую концентрацию химических химических соединений; 	их соединений в воздухе рабочей зоны ВДК _{р.з.}	+		
7	– определять теоретическое значение химического потребления	я кислорода XПК _{теор.} для химических соединений;	+		
8	 рассчитывать активность радиоактивного препарата; 	•		+	
9	– рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических	х данных			+
	Владеть:				
10	— — методикой укрупнённой оценки эколого-экономического предприятием	ущерба от загрязнения окружающей среды	+		
	В результате освоения дисциплины студент должен приобро	ести следующие компетенции и индикаторы их	достин	сения:	
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
11	 УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его – УК-2.1 жизненного цикла Знает основные виды и элементы проектов 				+
12	VIV 2 Change of the American Management of the American State of t				+
13	— УК-2.3 Регипа				+

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
14	— ПК-4 Способен осуществлять организацию научно- исследовательскими работами с использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием	 ПК-4.1 Знает основные принципы фундаментальных, прикладных научно-производственных и экспертно-аналитических исследований 	+	+	+
15	— ПК-4 Способен осуществлять организацию научно- исследовательскими работами с использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием		+	+	+
16	ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	 ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием 	+		+

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	Расчёт показателей токсикологического нормирования окружающей среды. Расчёт ВДК $_{\rm p.3}$. Расчёт ХПК $_{\rm теор}$. Применение БПК для определения состояния водных объектов.	2
2	1	Использование параметров токсикологического нормирования окружающей среды в методике укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.	2
3	1	Укрупнённая оценка эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием с использование параметров токсикологического нормирования окружающей среды.	2
4	1	Качественные и количественные параметры химического риска.	2
5	1	Контрольная работа 1	2
6	2	Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Уравнения радиоактивного распада.	2
7	2	Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность.	2
8	2	Расчёт различных показателей количества радиоактивного материала.	2
9	2	Расчёт различных дозовых показателей и определение риска развития радиобиологических эффектов.	2
10	2	Контрольная работа 2	2
11	3	Определение количественных показателей риска.	2
12	3	Концепции управления риском. Крупные техногенные катастрофы, их причины и последствия, возможные пути предотвращения.	2
13	3	Контрольная работа 3	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Риски современных технологий и рискменеджмент» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
 - посещение отраслевых выставок и семинаров;
 - выполнение индивидуального задания по материалу дисциплины;
 - 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 60 баллов, по 20 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

- 18. Рассчитать, во сколько раз необходимо разбавить сточную воду (БП $K_{\Pi} = 573 \text{ мг O}_2/\pi$) речной водой (БП $K_{\Pi} = 2,9 \text{ мг O}_2/\pi$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее 4 мг O $_2/\pi$). При T = 25 °C в речной воде растворено 8,3 мг O $_2/\pi$.
- 19. Рассчитать ХПК_{теор.} соединения С₂Н₅СНО.

$$C_2H_5$$
 C_2H_5
 C

- 20. Рассчитать ВДКр.3. соединения
- 21. Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:

- 22. Суммация при одновременном воздействии нескольких веществ.
- 23. Определение ПДКс.с.
- 24. Кривые «доза эффект»: график, описание.
- 25. Кумуляция при повторном воздействии химических веществ.

- 26. Опасности воздействия наночастиц.
- 27. 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. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

- 11. Определить активность 1 г $^{38}_{16}$ S ($T_{\frac{1}{2}} = 170,30$ мин) и массу 1 Бк $^{190}_{78}$ Pt ($T_{\frac{1}{2}} =$ $6.53 \cdot 10^{11}$ лет).
- 12. Определить вероятное количество заболевших раком в течение 5 лет после аварии на АЭС среди населения 5000 чел., получившего коллективную эффективную эквивалентную дозу 25 чел.-Зв.
- 13. Определить, какой была активность (в Бк) препарата 227 89Ac ($T_{\frac{1}{2}} = 21,77$ года) 60 лет назад, если в настоящее время она составляет 1 Ки.
- паписать полностью уравнения а) $\dots \longrightarrow {}^{143}60 \dots + \alpha; 6) {}^{10}4 \dots \longrightarrow {}^{10}5 \dots + \dots$ 14. Написать радиоактивного распада:
- 15. Радиоактивный распад.
- 16. Соматические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
- 17. Радиационный гормезис и его возможные причины.
- 18. Внешние земные источники ионизирующего излучения и их вклад в годовую дозу.
- 19. Сравнить преимущества и недостатки ядерной энергетики и гидроэнергетики.
- 20. Если бы Вас попросили проинтервью ировать школьника по вопросам атомной энергии, какие вопросы Вы бы задали (3-5 вопросов)?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

- 11. Концепция абсолютной безопасности.
- 12. Катастрофа в Севезо (1976): причины и последствия.
- 13. Таксономия опасностей: классификация по природе происхождения.
- 14. 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.
- 15. Определение риска.
- 16. Индивидуальный риск.
- 17. Дерево событий: определение, схема, описание.
- 18. Метод аналогий в анализе рисков: характеристика и недостатки.
- 19. Основные этапы оценки риска воздействия химических соединений.
- 20. Экономические пути повышения безопасности.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой)

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос -30 баллов, вопрос 2-10 баллов.

- 1. Рассчитайте возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года.
- 2. Используя результаты расчётов, определите по два приоритетных загрязнителя для атмосферы и для гидросферы и предложите эффективные методы очистки газообразных выбросов и сточных вод от приоритетных загрязнителей.

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 «Риски современных технологий и рискменеджмент» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачёта с оценкой:

« Утверждаю» Зав. кафедрой	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
Н. П. Тарасова «» 20 года	05.04.06 Экология и природопользование Магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития»

Риски современных технологий и риск-менеджмент Билет № 1

- 1. Рассчитайте возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года, если на целлюлозно-бумажном предприятии, расположенном в Астраханской области, образуются отходы:
- газообразные выбросы $1060 \text{ м}^3/\text{ч}$, содержащие 193 мг/м^3 древесной пыли, 5 мг/м^3 серной кислоты, 29 мг/м^3 соляной кислоты, 86 мг/м^3 хлора, $1 \cdot 10^{-3} \text{ мг/м}^3$ бенз(а)пирена;
- **сточные воды** 220 м³/сут, содержащие 1083 мг/л ионов натрия, 637 мг/л сульфатионов, 2·10⁻³ мг/л фенолов, 5 мг/л формальдегида;
- твёрдые нетоксичные отходы 500 т/год.

Предприятие работает 355 дней в году, режим работы — круглосуточный. Высота трубы — 60 м, температура отходящих газов — $150 \,^{\circ}\text{C}$, средняя температура воздуха на уровне устья — $10.5 \,^{\circ}\text{C}$, средняя скорость ветра — $3 \,^{\circ}\text{M}$ с. Территория вокруг предприятия включает территорию промышленного предприятия — $10 \,^{\circ}\text{M}$, леса I группы — $15 \,^{\circ}\text{M}$, пашни обычные (южные зоны) — $65 \,^{\circ}\text{M}$, территорию населённого пункта с плотностью населения $18 \,^{\circ}\text{H}$ с. Твёрдые отходы вывозятся на $70 \,^{\circ}\text{K}$ м и складируются на полигоне до $25 \,^{\circ}\text{M}$ в высоту.

2. Используя результаты расчётов, определите по два приоритетных загрязнителя для атмосферы и для гидросферы и предложите эффективные методы очистки газообразных выбросов и сточных вод от приоритетных загрязнителей.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Зайцев, В. А. Промышленная экология: 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. Осипова, Н. А. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебное пособие / Н. А. Осипова. 2-е изд. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008. 111 с.
- 2. Мамаева, Л. Н. Управление рисками [Текст]: учебное пособие / Л. Н. Мамаева. 2-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2014. 256 с.
- 3. Уродовских, В. Н. Управление рисками предприятия [Текст]: учебное пособие / В. Н. Уродовских. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М», 2014. 168 с.
- 4. 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.
- 5. 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.
- 6. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Текст]: учебное пособие / ред. Н. И. Калетина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 351 с.
- 7. 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.
- 8. 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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.garant.ru/
- http://www.consultant.ru/
- http://www.mchs.gov.ru/ministry/infosystems
- http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat main/rosstat/ru/statistics/environment/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – 5 (общее число слайдов – 353);

- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 1200);
- банк 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 01.01.2021 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 учебнометодической 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 «Риски современных технологий и риск-менеджмент» 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, 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 программными средствами; проекторы и экраны; 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 лекционного дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:							
№ п/п	Наименование программного	Реквизиты договора	Количество лицензий	Срок окончания действия			
	продукта	поставки	VIII (VIII VIII VIII VIII VIII VIII VII	лицензии			
	WINDOWS 8.1	Контракт № 62-					
1	Professional Get	649A/2013	20	бессрочно			
	Genuine	от 02.12.2013					
	Micosoft Office	Контракт № 62-					
2	Standard 2013	649A/2013	20	бессрочно			
		от 02.12.2013					
	Microsoft Office	Контракт № 28-					
	Professional Plus 2019	35ЭА/2020 от		12 месяцев			
	В составе:	26.05.2020		(ежегодное			
	• Word			продление			
	• Excel			подписки с			
3	Power Point		20	правом			
	• Outlook			перехода на			
	OneNote			обновлённую			
	• Access			версию			
	 Publisher 			продукта)			
	 InfoPath 			,			
	Kaspersky Endpoint	Контракт № 90-		12 месяцев			
	Security для бизнеса –	133ЭА/2021 от					
	Стандартный Russian	07.09.2021		(ежегодное			
	Edition.			продление			
4			20	подписки с			
4			20	правом			
				перехода на			
				обновлённую			
				версию			
				продукта)			
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022			

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	Оценка за
Токсикология	– виды факторов вредного	контрольную
	воздействия	
и химический риск	 классификацию, источники и объекты рисков особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду Умеет: определять ВДК_{р.3.} химических соединений определять ХПК_{теор.} химических соединений Владеет: методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от 	работу № 1 Оценка на зачёте с оценкой
	загрязнения окружающей среды предприятием	
Раздел 2.	Знает:	Оценка за
Ионизирующее излучение и радиационный риск	особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду Умеет: рассчитывать активность радиоактивного вещества	контрольную работу № 2
Раздел 3.	Знает:	Оценка за
наздел 3. Анализ и управление рисками	- 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 Умеет: - рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных	контрольную работу № 3

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 № 646A;
- 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 «Риски современных технологий и риск-менеджмент»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототот
		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	«УТВ	ЕРЖДАЮ»	
	Проректор по учебной работе		
		С.Н. Филатов	
	«»	2021 г.	
РАБОЧАЯ ПРОГР	РАММА ЛИСИ	иплины	
	ные главы химии»		
H 05.0	4.06 12		
Направление подготовки <u>05.0</u> -	4.06 «Экология и пр	иродопользование»	
Магистерская программа – «Зе.	леная химия для ус	гойчивого развития»	
Квалифи	икация « <u>магистр</u> »		
		ю и одобрено	
	РХТУ им. Д	одической комиссии .И. Менделеева	
	«25» м	ая 2021 г.	
	Председатель	Н.А. Макаров	

Москва 2021

	Программа составлена д.х.н., пр	рофессором кафедры	биоматериалов Я.О. Ме	ежуевым
N o 1	Программа рассмотрена и од 7 от 31 мая 2021 г.	обрена на заседании	кафедры биоматериало	в, протокол

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта - магистратура для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой биоматериалов РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение в течение двух семестров.

Дисциплина «Избранные главы химии» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.03) и рассчитана на изучение в двух семестрах. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплин химического профиля.

Цель дисциплины — формирование у магистрантов углубленных знаний в области методологии неорганической и органической химии с учетом новейших тенденций развития физико-химических методов исследования. Ознакомление учащихся со строением, классификацией и способами получения, функционализации (химическими свойствами) гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом.

Задача дисциплины — «Избранные главы химии» состоит в овладении комплексом знаний, позволяющим свободно ориентироваться в современных физико-химических методах и концепциях, нашедших широкое применение в неорганической химии.

Дисциплина «Избранные главы химии» читается 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:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;

4.3 Профессиональные компетенции выпускников 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 профе	ссиональной деятельно	сти: научно-исследователь	ский
получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;			Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 С. С /02.6. Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (уровень квалификации − 6)

выполнение и	Природные и	ПК-3 Способен	ПК-3.1	Анализ требований к
руководство	антропогенные	проводить научные	Знает	профессиональным
фундаментальными и	экосистемы разного	эксперименты и	экспериментальные	компетенциям, предъявляемых к
прикладными	уровня; системы	испытания, корректно	методы и их приборное и	выпускникам данного
работами поискового,	природопользования;	обрабатывать,	аппаратное оформление	направления подготовки на
теоретического и		анализировать и	для исследования	рынке труда, обобщение
экспериментального		представлять	окружающей среды	зарубежного опыта, проведение
характера;		полученные		консультаций с ведущими
обобщение		результаты		работодателями отрасли, в
полученных				которой востребованы
результатов в				выпускники данного
контексте ранее				направления подготовки.
накопленных в науке				Профессиональный стандарт
знаний;				40.011 «Специалист по научно-
формулирование				исследовательским и опытно-
выводов и				конструкторским разработкам»,
практических				утвержденный приказом
рекомендаций на				Министерства труда и
основе				социальной защиты Российской
репрезентативных и				Федерации от 04.03.2014
оригинальных				№ 121 н,
результатов				Обобщенная трудовая функция
исследований;				С /01.6. Осуществление научного
				руководства проведением
				исследований по отдельным
				задачам
				(уровень квалификации – 6).
			: организационно-управлен	
определение порядка	Природные и	ПК-4 Способен	ПК-4.1	Анализ требований к
достижения	антропогенные	осуществлять	Знает основные принципы	профессиональным
поставленных целей и	экосистемы разного	организацию научно-	фундаментальных,	компетенциям, предъявляемых к
детализация задач;	уровня; системы	исследовательскими	прикладных научно-	выпускникам данного
распределение	природопользования;	работами с	производственных и	направления подготовки на

U			
заданий и контроль за	использованием	экспертно-аналитических	рынке труда, обобщение
их своевременным и	углубленных знаний в	исследований	зарубежного опыта, проведение
качественным	области устойчивого		консультаций с ведущими
исполнением;	развития и		работодателями отрасли, в
определение	управления		которой востребованы
недостатков в	природопользованием		выпускники данного
процессе выполнения			направления подготовки.
работы и принятие			Профессиональный стандарт
своевременных мер к			40.008 «Специалист по
их устранению;			организации и управлению
составление итоговых			научно-исследовательскими и
документов по			опытно-конструкторскими
результатам			работами», утвержденный
выполнения			приказом Министерства труда и
производственного			социальной защиты Российской
или научного			Федерации от «11» февраля 2014
задания;			г. No 86н.
			Обобщенная трудовая функция:
разработка систем			B/01.6 «Организация выполнения
управления охраной			научно-исследовательских работ
окружающей среды			по проблемам, предусмотренным
предприятий и			тематическим планом сектора
производств			(лаборатории)» (уровень
химической отрасли			квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- современные концепции классической и статистической термодинамики;
- современные концепции теории растворов электролитов и неэлектролитов;
- современные концепции теории химической кинетики;
- классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;
- строение и их основные характеристики;
- синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов;
- общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;

Уметь:

- использовать современные теоретические представления физической химии в планировании эксперимента;
- составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;
- применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений;

Владеть:

- современными теоретическими и экспериментальными методами неорганической химии;
- навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений;
- умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии;
- приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии;
- методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	108
Контактная работа (КР):	1,88	68	51
Лекции (Лек)	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	1,44	52	39
Самостоятельная работа (СР):	2,12	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,12	0.4	0.3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	75,6	56,7
Вид контроля: зачет		зачет	зачет

2 семестр

Вид учебной работы	Всего			
	3E	Акад. ч.	Астр. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,65	
Лекции	0,22	8	6	
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5	
Самостоятельная работа	1,06	37,8	28,5	
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,00	37,8	28,35	
Вид итогового контроля:		зачет		

3 семестр

Вид учебной работы	Всего			
	3E	Акад. ч.	Астр. ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54	
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,2	25,65	
Лекции	0,22	8	6	
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5	
Самостоятельная работа	1,06	37,8	28,5	
Контактная самостоятельная работа	1.06	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,8	28,35	
Вид итогового контроля:		зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

N <u>o</u>	Раздел дисциплины	Часов			
п/п		Всего	Лекции	Прак.	Сам. работа
	Раздел 1. Теоретический аппарат термодинамические методы исследования	26	2	10	14
1.1	Введение	12	1	5	6
1.2	Статистическая термодинамика и расчет термодинамических функций.	14	1	5	8
	Раздел 2. Методы исследования растворов и современные теории растворов	28	3	11	14
2.1	Теории растворов неэлектролитов	16	2	6	8
2.2	Теории растворов электролитов	12	1	5	6
	Раздел 3. Методы химической кинетики	18	3	5	10
3.1	Описание кинетики сложных реакций	8	1	2	5
3.2	Теория переходного состояния и химическая динамика	10	2	3	5
	Итого за семестр:	72	8	26	38
	Раздел 4. Методы синтеза непредельных соединений	24	3	8	13
4.1	Введение	6	1	2	3
4.2	Методы синтеза непредельных соединений	18	2	6	10
	Раздел 5. Синтез спиртов и аминов	24	2	10	12
5.1	Синтез спиртов	12	1	5	6
5.2	Синтез аминов	12	1	5	6
	Раздел 6. Синтез карбонильных соединений и получение карбоновых кислот.	24	3	8	13
6.1	Синтез карбонильных соединений	12	2	3	7
6.2	Получение карбоновых кислот	12	1	5	6
	Итого за семестр:	72	8	26	38
	Итого:	144	16	52	74

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1. Неорганическая химия

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ТЕРМОДИНАМИКИ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Введение

Термодинамические функции, первый и второй законы термодинамики. Калорическое уравнение состояние. Термическое уравнения состояний. Методы теоретического описания температурной зависимости теплоемкости и способы ее экспериментального установления. Уравнения состояния. Общие теоретические соотношения термодинамики.

1.2. Статистическая термодинамика и расчет термодинамических функций.

Эргодическая гипотеза. Уравнение Больцмана. Классическая статистика Максвелла- Больцмана. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Суммы по состояниям. Учет поступательного, колебательного и вращательного движений. Связь термодинамических функций и сумм по состояниям. Расчет константы равновесия. Теоретический расчет термодинамических функций для различных систем.

Раздел 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ РАСТВОРОВ

2.1. Теории растворов неэлектролитов.

Функции смешения. Свойства идеальных и предельно разбавленных растворов. Метод активностей в теории растворов и способы их экспериментального определения. Регулярные и атермические растворы. Уравнение Ван Лаара. Уравнение Маргулеса. Теория Гильдебранда — Скэтчарда. Теория Вильсона. Теория Флори — Хаггинса. Проблематика единой теории растворов.

2.2. Теории растворов электролитов.

Энергия сольватации ионов. Теория Борна. Теория Ван-Аркеля. Учет межионного взаимодействия: уравнение Пуассона — Больцмана, теория Дебая — Хюккеля, теория Питцера. Статистическая теория растворов электролитов. Ассоциация ионов: теории Бьерума, теория Фуосса. Теоретический расчет констант диссоциации. Теоретический расчет концентрационной зависимости коэффициента активности. Методы экспериментального определения активностей электролитов и их констант диссоциации. Теория электропроводности Дебая — Хюккеля — Онзагера. Метод кондуктометрии.

Раздел 3. МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

3.1. Описание кинетики сложных реакций

Методология формальной кинетики, ее интерпретация и ограничения. Методология поиска соответствия постулируемого механизма и концентрационно-температурной зависимости скорости реакции. Дифференциальные уравнения для сложных реакций, методы их интегрирования и ограничение подхода. Проблема экспериментального определения параметров в сложных кинетических уравнениях. Трансцендентность.

3.2. Теория переходного состояния и химическая динамика

Методы статистической термодинамики в химической кинетике. Методы расчета предэкспоненциальных множителей. Моделирование переходного состояния и расчет энергии активации.

Семестр 2. Органическая химия

Раздел 4. МЕТОДЫ СИНТЕЗА НЕПРЕДЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

- 4.1 Введение. Современная органическая химия. Основные направления развития и требования, предъявляемые к синтетическим методам.
 - 4.2 Методы синтеза непредельных соединений

Реакции Виттига, Ведсворта – Хорнера – Эммонса и Петерсона. Борорганические соединения в синтезе непредельных соединений. Синтезы Негиши и Цейфеля. Стереоселективное восстановление алкинов.

4.3 Металлокомплексный катализ и другие методы в синтезе непредельных соединений

Общая характеристика комплексов переходных металлов. Влияние природы металла, степени окисления металла и природы лиганда на свойства металлокомплексов. Применение купратов в синтезе алкенов. Элементарные стадии каталитического цикла и основные закономерности их протекания. Реакция Хека и область ее применения. Реакции

кросс – сочетания: Кумада, Хияма, Стилле, Сузуки и реакция Соногаширы. Реакция Мак-Мурри. Реакции Бэмфорда – Стивенса и Шапиро. Реакция метатезиса, механизм и область ее применения. Реакция Теббе и реагент Петасиса. Инверсия конфигурации алкенов.

Раздел 5. СИНТЕЗ СПИРТОВ И АМИНОВ

5.1. Синтез спиртов

Синтезы спиртов с участием эквивалентов карбанионов. Асимметрическое присоединение эквивалентов карбанионов и гидрид иона к карбонильным соединениям. Классические методы синтеза спиртов восстановлением карбонильных соединений. Восстановление эпоксидов. Кислотно — катализируемая гидратация алкенов. Гидроборирование алкенов.

5.2. Синтез аминов

Синтез аминов путем восстановления органических соединений азота более высокой степени окисления. Реакции алкилирования аминов по Гофману. Метод Габриэля. Реакция Бушвальда — Хартвига. Реакция Риттера. Перегруппировка Бекмана как метод синтеза труднодоступных аминов. Перегруппировки Гофмана, Курциуса и Лоссеня. Реакция Шмидта. Реакция Брауна. Асимметрическое восстановительное аминирование.

Раздел 6. СИНТЕЗ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЕ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

6.1. Синтез карбонильных соединений

Окисление спиртов. Восстановление производных карбоновых кислот до альдегидов. Реакция Нефа. Синтез карбонильных соединений из боранов. Реакция Кучерова. Реакция Бодру — Чичибабина. Взаимодействие галогенангидридов карбоновых кислот с эквивалентами карбанионов. Взаимодействие реактивов Гриньяра с нитрилами и солями карбоновых кислот. Окисление двойных связей. Окисление диолов. Алкилирование енолятов в синтезе карбонильных соединений. Синтезы кетонов из ацетоуксусного эфира. Метод обращения полярности Кори — Зеебаха. Реакция Михаэля с участием купратов. Синтез карбонильных соединений с участием енаминов. Хиральные гидразины в асимметрическом алкилировании кетонов.

6.2. Получение карбоновых кислот

Окисление первичных спиртов. Окисление альдегидов. Окисление алкилбензолов. Окисление алкенов. Карбоксилирование реактивов Гриньяра. Гомологизация карбоновых кислот по Арндту — Эйстерту. Синтезы карбоновых кислот из малонового эфира. Еноляты сложных эфиров в синтезе карбоновых кислот.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№		Компетенции	Раздел	· · · · · · · · ·	1		Раздел	Раздел
			1	2	3	4	5	6
		Знать:						
1	современные концепции классической и	статистической термодинамики;	+	+	+	+	+	+
2	современные концепции теории растворе	ов электролитов и неэлектролитов	+	+	+	+	+	+
3	современные концепции теории химичес	кой кинетики	+	+	+	+	+	+
4	классификацию и номенклатуру гетероц	иклических соединений;	+	+	+	+	+	+
5	строение и их основные характеристики;		+	+	+	+	+	+
6	* *	на основе типичных комбинаций реагентов;	+	+	+	+	+	+
7	общую характеристику реакционной сподин гетероатом;	особности гетероароматических соединений, содержащих	+	+	+	+	+	+
	7	Уметь:						
5	использовать современные теоретичес эксперимента	кие представления физической химии в планировании	+	+	+	+	+	+
6	составлять маршруты синтеза целевых го	стероароматических структур;				+	+	+
7	применять на практике методы синтеза,	функционализации гетероароматических соединений;				+	+	+
	Владеть:							
8	современными теоретическими и экспер	иментальными методами неорганической химии;	+	+	+	+	+	+
9	навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений;					+	+	+
10	1 1	ские концепции и методы гетероциклической химии;				+	+	+
11	приемами принятия решений задач по концепций и методов современной орган	о синтезу целевых органических соединений на основе ической химии:				+	+	+
12	методами синтеза, очистки и выделения					+	+	+
		иплины студент должен приобрести следующие компен	пенции и	индикап	поры их с	бостиже	ния:	
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	<u>, </u>					
13	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных	УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке;	+	+	+	+	+	+
	ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;	+	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК						

14	ПК-2 Способен к поиску,	ПК-2.1						
	обработке, анализу и	Знает алгоритм поиска, оценки и анализа						
	систематизации экологической	экологической информации по теме исследования в	+	+	+	+	+	+
	информации, выбору средств	области реализации принципов и методов зеленой						
	решения задач по теме научного	химии						
	исследования, в том числе,	ПК-2.2						
	направленной на реализацию	Умеет обобщать, моделировать и систематизировать						
	принципов и методов зеленой	экологическую информацию по теме исследования в	+	+	+	+	+	+
	химии	области реализации принципов и методов зеленой						
		химии						
		ПК-2.3						
		Владеет навыками соотнесения результатов	+	1		+	+	
		собственной научной работы с отечественным и		+			T	
		зарубежным опытом по тематике						
15	ПК-3 Способен проводить научные	ПК-3.1						
	эксперименты и испытания,	Знает экспериментальные методы и их приборное и						
	корректно обрабатывать,	аппаратное оформление для исследования	+	+	+	+	+	+
	анализировать и представлять	окружающей среды						
	полученные результаты							
16	ПК-4 Способен осуществлять	ПК-4.1						
	организацию научно-	Знает основные принципы фундаментальных,						
	исследовательскими работами с	прикладных научно-производственных и						
	использованием углубленных	экспертно-аналитических исследований	+	+	+	+	+	+
	знаний в области устойчивого							
	развития и управления							
	природопользованием							

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
11/11	дисциплины	2 семестр	
1	1	Методы классической термодинамики	5
		Статистическая термодинамика. Расчет	
2	1	термодинамических функций методами	5
		статистической термодинамики	
		Теории растворов неэлектролитов: функции	
		смешения, идеальные и предельно разбавленные	
4	2	растворы. Теории растворов неэлектролитов:	6
4	2	Уравнение Ван Лаара. Уравнение Маргулеса.	O
		Теория Гильдебранда – Скэтчарда. Теория	
		Вильсона. Теория Флори – Хаггинса.	
5	2	Теории растворов электролитов: сольватация и	5
3	2	ассоциация ионов.	3
8	3	Методы кинетики в установлении механизма	2
o	3	реакции.	2
9	3	Методы статистической термодинамики в	3
9	3	химической кинетике.	3
		3 семестр	
10	4	Современная органическая химия: проблематика,	2
10	4	синтетические методы и тенденции развития.	2
		Карбонильные соединения в стереоселективных	
11	4	синтеза алкенов. Механизм реакций	6
		металлокомплексного катализа.	
14	5	Синтезы спиртов.	5
15	5	Синтезы аминов.	5
		Синтез карбонильных соединений: методы	
16	6	окисления и восстановления. Синтез карбонильных	3
		соединений: методы конденсации.	
		Синтез карбоновых кислот: методы окисления и	
17	6	восстановления. Синтез карбоновых кислот:	5
		перегруппировки и конденсации.	

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторных занятий не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- -подготовку к контролю освоения дисциплины;
- -анализ материала аудиторных занятий;
- работу с учебной и научной литературой

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Законспектированный материал на аудиторных занятиях, необходимо регулярно

дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ, 30 баллов за первую, 30 баллов за вторую, 40 баллов за третью во втором семестре. Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ, 30 баллов за первую, 30 баллов за вторую, 40 баллов за третью в третьем семестре.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитической работы по дисциплине «Избранные главы химии» не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). 2 семестр:

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

- 1. Термодинамические функции и их классификация.
- 2. Первый и второй законы термодинамики: математические формулировки.
- 3. Перечислите калорические коэффициенты.
- 4. Термодинамические коэффициенты.
- 5. Как описывают зависимость теплоемкости от температуры.
- 6. Методы построения зависимостей термодинамических потенциалов от давления и температуры (энергия Гиббса, энергия Гельмгольца, энтальпия, внутренняя энергия).
- 7. Эргодическая гипотеза.
- 8. Уравнение Больцмана.
- 9. Классическая статистика Максвелла-Больцмана.
- 10. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна.
- 11. Квантовая статистика Ферми-Дирака.
- 12. Суммы по состояниям.
- 13. Сумма по состояниям поступательного движения.
- 14. Сумма по состояниям колебательного движения.
- 15. Сумма по состояниям вращательного движения.
- 16. Электронная сумма по состояниям.
- 17. Связь термодинамических функций и сумм по состояниям.
- 18. Расчет константы равновесия методами статистической термодинамики.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

- 1. Функции смешения.
- 2. Свойства идеальных и предельно разбавленных растворов.
- 3. Метод активностей в теории растворов. Способы экспериментального определения коэффициентов активности.
- 4. Регулярные и атермические растворы.
- 5. Уравнение Ван Лаара.
- 6. Уравнение Маргулеса.

- 7. Теория Гильдебранда Скэтчарда.
- 8. Теория Вильсона.
- 9. Теория Флори Хаггинса.
- 10. Энергия сольватации ионов. Теория Борна.
- 11. Теория Ван-Аркеля.
- 12. Учет межионного взаимодействия: уравнение Пуассона Больцмана.
- 13. Теория Дебая Хюккеля, теория Питцера.
- 14. Статистическая теория растворов электролитов.
- 15. Теории Бьерума.
- 16. Теория Фуосса.
- 17. Методы экспериментального определения активностей электролитов и их констант лиссопиании.
- 18. Теория электропроводности Дебая Хюккеля Онзагера. Метод кондуктометрии.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 40 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос.

- 1. Методология формальной кинетики, ее интерпретация и ограничения.
- 2. Методология поиска соответствия постулируемого механизма и концентрационнотемпературной зависимости скорости реакции.
- 3. Дифференциальные уравнения для сложных реакций.
- 4. Методы интегрирования кинетических уравнений: приведите примеры трех различных методов.
- 5. Проблема экспериментального определения параметров в сложных кинетических уравнениях.
- 6. Теория активных соударений.
- 7. Теория активированного комплекса.
- 8. Методы расчета предэкспоненциальных множителей.
- 9. Вычисление стерического фактора.
- 10. Основные подходы к моделированию переходного состояния. Современные методы расчета энергии активации.

3 семестр:

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка — 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

- 1. Реакции Виттига: механизм, стереохимия и синтетические возможности.
- 2. Реакция Ведсворта Хорнера Эммонса: механизм, стереохимия и синтетические возможности.
- 3. Реакция Петерсона: механизм, стереохимия и синтетические возможности.
- 4. Борорганические соединения в синтезе непредельных соединений.
- 5. Методы Негиши и Цейфеля: механизм реакций и область применения в органическом синтезе.
- 6. Стереоселективное восстановление алкинов.
- 7. Общая характеристика комплексов переходных металлов. Влияние природы металла, степени окисления металла и природы лиганда на свойства металлокомплексов.
- 8. Элементарные акты каталитического цикла реакций металлокомплексного катализа.
- 9. Применение купратов в синтезе алканов, алкенов и диенов.
- 10. Реакция Хека и область ее применения.
- 11. Реакции кросс сочетания: механизм реакций Кумада и Хияма.
- 12. Реакция Стилле: механизм, хемоселективность, стереохимия, область синтетического применения?

- 13. Реакция Сузуки: механизм, хемоселективность, стереохимия, область синтетического применения?
- 14. Реакция Соногаширы: механизм, хемоселективность, стереохимия, область синтетического применения?
- 15. Реакция Мак-Мурри: механизм и область синтетического применения.
- 16. Реакции Бэмфорда Стивенса и Шапиро: механизм и область синтетического применения.
- 17. Реакция метатезиса: механизм и области применения в органическом синтезе.
- 18. Реакция Теббе и реагент Петасиса.
- 19. Тандем реакций Теббе и метатезиса.
- 20. Инверсия конфигурации алкенов.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

- 1. Синтезы спиртов с участием эквивалентов карбанионов.
- 2. Региоселективный синтез спиртов из эпоксидов.
- 3. Асимметрическое присоединение эквивалентов карбанионов и гидрид иона к карбонильным соединениям: примеры и синтетические возможности.
- 4. Правило Крама: примеры использования.
- 5. Правило Фелкина-Она: примеры использования.
- 6. Модель хелатирования Крама: примеры использования.
- 7. Ограничения применения реактивов Гриньяра. Использование аналогов реактивов Гриньяра с меньшей основностью в синтезе спиртов.
- 8. Асимметрическое восстановление карбонильных соединений: реагенты, стереохимические модели, примеры.
- 9. Реакции Кори-Бакши-Шибата и Нойори: механизм и примеры использования в органическом синтезе.
- 10. Кислотно катализируемая гидратация алкенов. Оксимеркурирование демеркурирование.
- 11. Гидроборирование алкенов как метод синтеза спиртов.
- 12. Восстановление амидов, нитрилов и оксимов, как метод синтеза аминов.
- 13. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.
- 14. Реакции алкилирования аминов по Гофману. Возможности и ограничения метода Гофмана.
- 15. Методы Габриэля и Инг-Манске.
- 16. Реакция Бушвальда Хартвига: механизм и синтетические возможности.
- 17. Реакция Риттера: механизм и синтетические возможности.
- 18. Перегруппировка Бекмана как метод синтеза труднодоступных аминов.
- 19. Перегруппировки Гофмана, Курциуса и Лоссеня.
- 20. Реакция Брауна в синтезе аминов.
- 21. Асимметрическое восстановительное аминирование.
- 22. Реакция Шмидта: механизм и основные направления применения в органическом синтезе.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 40 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос.

- 1. Окисление спиртов. Реагенты Саррета Коллинза и Кори. Примеры применения реагентов Саррета Коллинза и Кори в органическом синтезе.
- 2. Реагент Десс Мартина: получение и применение в органическом синтезе.
- 3. Реагент Пфитцнера Моффата: механизм действия и область синтетического применения.
- 4. Реагент Сверна: механизм действия и область синтетического применения.

- 5. Реакции Корнблюма и Кори-Кима: механизм и область синтетического применения.
- 6. Методы селективного восстановления хлорангидридов до альдегидов.
- 7. Восстановление амидов и нитрилов до альдегидов. Амид Вайнреба.
- 8. Реакция Нефа: механизм и синтетические возможности.
- 9. Гидроборирование алкинов в синтезе карбонильных соединений.
- 10. Реакция Кучерова.
- 11. Реакция Бодру Чичибабина.
- 12. Взаимодействие галогенангидридов карбоновых кислот с эквивалентами карбанионов.
- 13. Взаимодействие реактивов Гриньяра с нитрилами и солями карбоновых кислот.
- 14. Окисление двойных связей. Окисление диолов.
- 15. Енолизация карбонильных соединений. Термодинамический и кинетический контроль енолизации.
- 16. Алкилирование енолятов в синтезе карбонильных соединений.
- 17. Ковалентные и ионные еноляты: синтез, строение, реакционная способность.
- 18. Алкилирование ионных енолятов.
- 19. Ацилирование ионных енолятов.
- 20. Алкилирование ковалентных енолятов.
- 21. Синтезы кетонов из ацетоуксусного эфира: примеры и синтетические возможности.
- 22. Метод обращения полярности Кори Зеебаха.
- 23. Реакция Михаэля с участием купратов.
- 24. Синтез карбонильных соединений с участием енаминов.
- 25. Хиральные гидразины в асимметрическом алкилировании кетонов.
- 26. Окисление первичных спиртов. Окисление альдегидов. Окисление алкилбензолов. Окисление алкенов.
- 27. Карбоксилирование реактивов Гриньяра.
- 28. Гомологизация карбоновых кислот по Арндту Эйстерту.
- 29. Синтезы карбоновых кислот из малонового эфира.
- 30. Еноляты сложных эфиров в синтезе карбоновых кислот.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А) Основная:

- А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим. Физическая химия. М.: Химия, 2012. 840с.
- Межуев Я.О. Ретросинтетический анализ в органической химии Т.1 / М.: Российский химико-технологический университет, 2013. 252 с.
- Межуев Я.О. Ретросинтетический анализ в органической химии Т.2/ М.: Российский химико-технологический университет, 2013. 236 с.

Б) Дополнительная:

- Ю.Г. Фролов, В.В. Белик Физическая химия М.: Химия, 1993. 464 с.
- Реутов, Курц, Бутин: Органическая химия. Том 2, Изд-во МГУ, 2016. 623 с.
- Реутов, Курц, Бутин: Органическая химия. Том 3, Изд-во МГУ, 2016. 544 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал физической химии ISSN 0044-4537
- Журнал «Химическая физика» ISSN 0207-401X
- Журнал органической химии ISSN 0514-7492
- Журнал общей химии ISSN 0044-460X

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

https://elibrary.ru/defaultx.asp

https://www.scopus.com/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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

- компьютерные презентации для проведения некоторых аудиторных занятий;
- раздаточный иллюстративный материал к для проведения некоторых аудиторных занятий.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОПЕССЕ

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 учебнометодической 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 «Избранные главы химии» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Доска, компьютер, проектор, экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица химических элементов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изланий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Теоретический	знает	Оценка за
аппарат термодинамики и	- современные концепции	контрольную работу
термодинамические	классической и статистической	№1 (2 семестр)
методы исследования	термодинамики;	30 баллов
	- современные концепции теории	
	растворов электролитов и	
	неэлектролитов;	
	- современные концепции теории	
	химической кинетики;	
	- классификацию и номенклатуру	
	гетероциклических соединений;	
	- строение и их основные	
	характеристики;	
	- синтез гетероароматических	
	соединений на основе типичных	
	комбинаций реагентов;	
	- общую характеристику	
	реакционной способности	
	гетероароматических	
	соединений, содержащих один	
	гетероатом;	
	умеет	
	- использовать современные	

	T	T
	теоретические представления	
	физической химии в	
	планировании эксперимента;	
	владеет	
	- современными теоретическими и	
	экспериментальными методами	
	неорганической химии;	
Раздел 2. Методы	знает	Оценка за
исследования растворов и	- современные концепции	контрольную работу
современные теории	классической и статистической	№ 2 (2 семестр)
растворов	термодинамики;	30 баллов
	- современные концепции теории	
	растворов электролитов и	
	неэлектролитов;	
	- современные концепции теории	
	химической кинетики;	
	- классификацию и номенклатуру	
	гетероциклических соединений;	
	- строение и их основные	
	характеристики;	
	- синтез гетероароматических	
	соединений на основе типичных	
	комбинаций реагентов;	
	- общую характеристику	
	реакционной способности	
	гетероароматических	
	соединений, содержащих один	
	гетероатом;	
	умеет	
	- использовать современные	
	теоретические представления	
	физической химии в	
	планировании эксперимента;	
	владеет	
	современными теоретическими и	
	экспериментальными методами	
	неорганической химии;	
Раздел 3. Методы	знает	Оценка за
химической кинетики	- современные концепции	контрольную работу
	классической и статистической	№ 3 (2 семестр)
	термодинамики;	40 баллов
	- современные концепции теории	
	растворов электролитов и	
	неэлектролитов;	
	- современные концепции теории	
	химической кинетики;	
	- классификацию и номенклатуру	
	гетероциклических соединений;	
	- строение и их основные	
	характеристики;	
	- синтез гетероароматических	
	соединений на основе типичных	

	комбинаций реагентов;	
	- общую характеристику	
	реакционной способности	
	гетероароматических	
	соединений, содержащих один	
	гетероатом;	
	умеет	
	- использовать современные	
	теоретические представления	
	физической химии в	
	планировании эксперимента; владеет	
	- современными теоретическими и	
	экспериментальными методами неорганической химии;	
Раздел 4. Методы синтеза		Оценка за
непредельных соединений	3Haem	контрольную работу
пепредельных соединении	- современные концепции классической и статистической	№1 (3 семестр)
	термодинамики;	30 баллов
	- современные концепции теории	50 oddiod
	растворов электролитов и	
	неэлектролитов;	
	- современные концепции теории	
	химической кинетики;	
	- классификацию и номенклатуру	
	гетероциклических соединений;	
	- строение и их основные	
	характеристики;	
	- синтез гетероароматических	
	соединений на основе типичных	
	комбинаций реагентов;	
	- общую характеристику	
	реакционной способности	
	гетероароматических	
	соединений, содержащих один	
	гетероатом;	
	умеет	
	- использовать современные	
	теоретические представления	
	физической химии в	
	планировании эксперимента;	
	- составлять маршруты синтеза	
	целевых гетероароматических	
	структур;	
	- применять на практике методы	
	синтеза, функционализации	
	гетероароматических	
	соединений; владеет	
	- современными теоретическими и	
	экспериментальными методами	
	неорганической химии;	
	moopi wiin tookon Anwini,	

- навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений;
- умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии;
- приемами принятия решений задач по синтезу целевых органических соединений на основе концепций и методов современной органической химии;
- методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.

Раздел **5.** Синтез спиртов и аминов

знает

- современные концепции классической и статистической термодинамики;
- современные концепции теории растворов электролитов и неэлектролитов;
- современные концепции теории химической кинетики;
- классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;
- строение и их основные характеристики;
- синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов;
- общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;

умеет

- использовать современные теоретические представления физической химии в планировании эксперимента;
- составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;
- применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений; владеет

№ 2 (3 семестр) 30 баллов

контрольную работу

Оценка за

 современными теоретическими и экспериментальными методами неорганической химии; навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической
неорганической химии; - навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; - умением анализировать новые теоретические концепции и
 навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений; умением анализировать новые теоретические концепции и
современной литературой по химии гетероциклических соединений; - умением анализировать новые теоретические концепции и
химии гетероциклических соединений; - умением анализировать новые теоретические концепции и
соединений; - умением анализировать новые теоретические концепции и
- умением анализировать новые теоретические концепции и
теоретические концепции и
методы гетероциклической
<u> </u>
химии;
- приемами принятия решений
задач по синтезу целевых
органических соединений на
основе концепций и методов
современной органической
химии;
- методами синтеза, очистки и
выделения органических
соединений.
Раздел 6. Синтез знает Оценка за
арбонильных соединений - современные концепции контрольную работу
получение карбоновых классической и статистической № 3 (3 семестр) термодинамики; 40 баллов
- современные концепции теории
растворов электролитов и
неэлектролитов; - современные концепции теории
химической кинетики;
- классификацию и номенклатуру
гетероциклических соединений;
- строение и их основные
характеристики;
- синтез гетероароматических
соединений на основе типичных
комбинаций реагентов;
- общую характеристику
реакционной способности
гетероароматических
соединений, содержащих один
гетероатом;
умеет
- использовать современные
теоретические представления
физической химии в
планировании эксперимента;
- составлять маршруты синтеза
целевых гетероароматических
структур;
- применять на практике методы
синтеза, функционализации
гетероароматических

соединений; владеет современными теоретическими и экспериментальными методами неорганической химии; навыками пользования современной литературой гетероциклических химии соединений; умением анализировать новые теоретические концепции методы гетероциклической химии; принятия решений приемами задач ПО синтезу целевых органических соединений основе концепций и методов современной органической химии: методами синтеза, очистки и выделения органических 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 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 № 646A;
- 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 «Избранные главы химии»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания
1.		Ученого совета №от
		« <u>»</u> 20 <u>г</u> .
		протокол заседания
2.		Ученого совета №от
		« <u>»</u> 20г.
		протокол заседания
3.		Ученого совета №от
		« <u>»</u> г.
		протокол заседания
4.		Ученого совета №от
		«»20г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени Д.И. 	. Менделеева»
	«УТВЕРЖДАЮ» Проректор по учебной работе
	С.Н. Филатов
	«» 2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРА	ММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Принципы и мет	годы зеленой химии»
Направление подготовки <u>05.04.0</u>	6 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки)
Магистерская программа – «Зелен	(Наименование магистерской программы)
Квалифика	ция « <u>магистр</u> »
	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «» 2021 г.
Пре	едседатель Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 1 семестра.

Дисциплина «Принципы и методы зеленой химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины — формирование у магистранта комплекса знаний, позволяющих оценить существующие и предложить новые химические процессы таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического производства и потребления химических веществ, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов

Задачи дисциплины:

- ознакомление обучающихся с основными направлениями развития зелёной химии;
- выработка у обучающихся системного подхода к решению практических задач получения химических продуктов безопасными способами;
- формирование у обучающихся чёткого представления о принципах безопасного для окружающей среды и человека проведения химических процессов в лабораторных и производственных условиях;
 - ознакомление с примерами внедрения зелёных технологий.

Дисциплина «Принципы и методы зеленой химии» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости обучающисхя 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		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский						
определение проблем, задач и методов научного исследования; проведение комплексных исследований отраслевых, региональных, национальных и глобальных экологических проблем, разработка рекомендаций по их разрешению;	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования	ПК-1. Способен формулировать научно- исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исходя из целей, задач и ресурсов проведения научно-исследовательских работ ПК-1.2 Умеет формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области профессиональной деятельности ПК-1.3 Владеет навыками составления планов и программ исследований и разработок	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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,		

получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике	Обобщенная трудовая функция: С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6). Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 С. С /02.6. Управление
				результатами научно-
				1 0
				исследовательских и
				опытно-конструкторских
				работ (уровень
	П	HIC 2 C	HIC 2.1	квалификации – 6)
выполнение и руководство	Природные и	ПК-3 Способен проводить	ПК-3.1	Анализ требований к
фундаментальными и	антропогенные	научные эксперименты и	Знает экспериментальные	профессиональным
прикладными работами	экосистемы разного	испытания, корректно	методы и их приборное и	компетенциям,
поискового,	уровня; системы	обрабатывать,	аппаратное оформление	предъявляемых к
теоретического и	природопользования;	анализировать и	для исследования	выпускникам данного
экспериментального		представлять полученные	окружающей среды	направления подготовки на
характера;		результаты		рынке труда, обобщение
обобщение полученных				зарубежного опыта,
результатов в контексте				проведение консультаций с
ранее накопленных в				ведущими работодателями
науке знаний;				отрасли, в которой
формулирование выводов				востребованы выпускники
и практических				данного направления
рекомендаций на основе				подготовки.
репрезентативных и				Профессиональный стандарт
оригинальных результатов				40.011 «Специалист по
исследований;				научно-исследовательским и
				опытно-конструкторским
				разработкам»,
				утвержденный приказом
				Министерства труда и
				социальной защиты
				Российской Федерации от
				04.03.2014 № 121 н,
				Обобщенная трудовая

	Тип залач профессион	альной деятельности: орган	низапионно-управленческ	функция С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6).
предотвращение	Природные и	ПК-5 Способен проводить	ПК-5.1	Анализ требований к
(минимизация)	антропогенные	анализ среды организации	Знает нормативно-	профессиональным
негативного воздействия	экосистемы разного	и разрабатывать, внедрять	правовые основы	компетенциям,
производственной	уровня; системы	и совершенствовать	управления	предъявляемых к
деятельности	природопользования	системы экологического	природопользованием	выпускникам данного
промышленной		менеджмента в ней		направления подготовки на
организации на				рынке труда, обобщение
окружающую среду;				зарубежного опыта,
определение недостатков в				проведение консультаций с
процессе выполнения				ведущими работодателями
работы и принятие				отрасли, в которой
своевременных мер к их				востребованы выпускники
устранению				данного 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 г. No
				569н.
				Обобщенная трудовая

	функция С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности
	природоохранной
	деятельности организации
	(уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся магистратуры должен:

Знать:

- основы современных представлений о зелёной химии как о новом подходе к проведению химических процессов;
 - основные понятия дисциплины, в том числе принципы зелёной химии;
- методы зелёной химии и примеры их практического применения для реализации принципов зелёной химии в интересах устойчивого развития.

Уметь

- выбирать оптимальные пути и методы проведения эксперимента с учетом принципов зеленой химии;
 - оценивать возможные риски, связанные с получением химических продуктов;
 - проводить расчет атомной эффективности планируемых реакций;
 - прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов. *Владеть*:
- методами расчета количественных показателей эколого-экономической эффективности химических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Объем дисциплины			
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр.	
	J JL	ч.	ч.	
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108	
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5	
Лекции	0,22	8	6	
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5	
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,06	74	55,5	
Вид контроля:				
Экзамен	1,00	36	27	
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.00	0,4	0,3	
Подготовка к экзамену.	1,00	35,6	26,7	
Вид итогового контроля:		экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Химия в интересах устойчивого развития	16	2	4	ı	10
1.1	Современная химия и химическая промышленность	8	1	2		5
1.2	Эффективность химических процессов и производств	8	1	2		5
2.	Раздел 2. Принципы зелёной химии	38	2	12	ı	24
2.1	Упреждение. Экономия атомов. Снижение опасности процессов и продуктов синтеза. Конструирование «зелёных» материалов. Использование менее опасных вспомогательных реагентов. Энергосбережение	19	1	6	I	12
2.2	Использование возобновляемого сырья. Уменьшение числа промежуточных стадий. Использование каталитических процессов. Биоразлагаемость. Обеспечение аналитического контроля в реальном масштабе времени. Предотвращение возможности аварий	19	1	6	-	12
3.	Раздел 3. Методы зелёной химии	54	4	10	_	40
3.1	Каталитические процессы в зелёной химии	13	1	2	_	10
3.2	Альтернативные реакционные среды в зелёной химии	13	1	2	_	10
3.3	Методы активации химических процессов в зелёной химии	13	1	2	_	10
3.4	Проектирование зелёных процессов и безопасность химических процессов	13	1	4	_	10
	ИТОГО	108	8	26	_	74
	Экзамен	36	_	_	_	_
	ИТОГО	144				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химия в интересах устойчивого развития

1.1. Современная химия и химическая промышленность

Химия как система знаний о веществах, их составе, строении и химической связи. Зеленая химия и охрана окружающей среды. Зеленая химия и устойчивое развитие. Двенадцать принципов зеленой химии. Современная химическая промышленность. Зеленая химия как способ снижения негативного влияния химических производств. Связь зеленой химии с химией окружающей среды и экологической химией. Особенности зеленой химии как науки.

1.2. Эффективность химических процессов и производств

Количественные показатели эффективности химических процессов: атомная эффективность, *E*-фактор. Примеры реакций с высокой атомной эффективностью: реакция Дильса–Альдера, реакции конденсации и кросс-сочетания, алкилирования (исходные соединения и вспомогательные вещества по большей части включаются в состав конечного продукта).

Раздел 2. Принципы зелёной химии

2.1. Упреждение. Экономия атомов. Снижение опасности процессов и продуктов синтеза. Конструирование «зелёных» материалов. Использование менее опасных вспомогательных реагентов. Энергосбережение

Упреждение. Лучше не допускать образования отходов, чем заниматься их переработкой или уничтожением.

Экономия атомов. Методы синтеза должны разрабатываться таким образом, чтобы в состав конечного продукта включалось как можно больше атомов реагентов, использованных в ходе синтеза.

Снижение опасности процессов и продуктов синтеза. Во всех практически возможных случаях следует стремиться к использованию или синтезу веществ, не токсичных или мало токсичных для человека и окружающей среды.

Конструирование «зеленых» материалов. Технологии должны обеспечивать создание новых материалов, обладающих наилучшими функциональными характеристиками и наименьшей токсичностью.

Использование менее опасных вспомогательных реагентов. Использования вспомогательных реагентов (растворителей, экстрагентов и т.д.) в процессах синтеза следует по возможности избегать. Если это невозможно, ключевым является параметр токсичности.

Энергосбережение. Следует отдавать себе отчет в экологических и экономических последствиях, связанных с затратами энергии в химических процессах. Желательно осуществлять процессы синтеза при комнатной температуре и атмосферном давлении.

2.2. Использование возобновляемого сырья. Уменьшение числа промежуточных стадий. Использование каталитических процессов. Биоразлагаемость. Обеспечение аналитического контроля в реальном масштабе времени. Предотвращение возможности аварий

Использование возобновляемого сырья. Во всех случаях, когда это технически возможно и экономически допустимо, следует отдавать предпочтение возобновляемому сырью.

Уменьшение числа промежуточных стадий. Следует минимизировать или вообще отказаться от ненужных промежуточных производных (блокирующие группы, протекторы, промежуточные модификаторы физических и химических процессов), поскольку промежуточные стадии сопряжены с генерацией дополнительных отходов и с потреблением реагентов.

Использование каталитических процессов. Каталитические процессы (с возможно большей селективностью) предпочтительнее по сравнению со стехиометрическими реакциями.

Биоразлагаемость. Химический дизайн продуктов должен обеспечивать их легкую деградацию в конце жизненного цикла, не приводящую к образованию соединений, опасных для окружающей природной среды.

Обеспечение аналитического контроля в реальном масштабе времени. Для предотвращения образования опасных отходов следует развивать аналитические методы, обеспечивающие возможности мониторинга и контроля в реальном масштабе времени.

Предотвращение возможности аварий. Химические соединения, используемые в технологических процессах, должны присутствовать в формах, минимизирующих вероятность химических аварий (выбросов сильно действующих ядовитых веществ, взрывов, пожаров). Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать таким образом, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрыв и пожар, были минимальными.

Раздел 3. Методы зелёной химии

3.1. Каталитические процессы в зелёной химии

Каталитические процессы. Основные принципы и теоретические основы катализа. Катализатор. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

3.2. Альтернативные реакционные среды в зелёной химии

Замена традиционных органических растворителей. Растворители в химических процессах. Основные неорганические (вода, жидкие аммиак и диоксид серы) и органические (углеводороды и их галогенопроизводные, спирты, простые и сложные кетоны, нитросоединения) растворители. Пожаро-И взрывоопасность, эфиры, канцерогенная активность традиционных органических растворителей. растворители: сверхкритические жидкости (диоксид углерода, вода, аммиак, этан, пропан и др.), ионные жидкости. Твердофазные реакции.

3.3. Методы активации химических процессов в зелёной химии

Классические и неклассические методы активации химических процессов. Термическая активация. Ультразвуковая активация. Микроволновая активация. Фотохимическая активация. Электрохимическая активация. Механическая активация.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

$N_{\underline{0}}$	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разде 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	 основы современных представлений о зелёной химии как о новом подходе к проведения процессов 	о химических +		
2	- основные понятия дисциплины, в том числе принципы зелёной химии	+	+	+
3	— методы зелёной химии и примеры их практического применения для реализации принципов зе интересах устойчивого развития	пёной химии в		+
	Уметь:			
5	- выбирать оптимальные пути и методы проведения эксперимента с учетом принципов зеленой хи	мии +	+	+
6	- оценивать возможные риски, связанные с получением химических продуктов		+	+
7	 проводить расчет атомной эффективности планируемых реакций 	+	+	+
8	– прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов			+
	Владеть:			
9	1			+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и и	ндикаторы их дості	іжения:	
	Код и наименование ПК Код и наименование индикатора ПК	достижения		
	− ПК-1. Способен формулировать научно-− ПК-1.1			
10	исследовательские задачи в области реализации энерго- и Знает принципы планирования научно		+	+
	ресурсосбережения и решать их коллектива исходя из целей, задач и р			
	проведения научно-исследовательски	х работ		
	− ПК-1. Способен формулировать научно-− ПК-1.2			
11	исследовательские задачи в области реализации энерго- и Умеет формулировать проблемы, зада	чи и методы +	+	+
	ресурсосбережения и решать их научного исследования в области			
	профессиональной деятельности - ПК-1. Способен формулировать научно- - ПК-1.3			
12	 − ПК-1. Способен формулировать научно- исследовательские задачи в области реализации энерго- и − ПК-1.3 Владеет навыками составления плано 	в и программ +	+	+
12	ресурсосбережения и решать их исследований и разработок	в и программ		
L	Грее Грее Советил и решеть их			1

13	— ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	- ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+
14	ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+
15	— ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике	+	+	+
16	— ПК-3 Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	— ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды		+	+
17	– ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	 ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием 	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

No	№ раздела		
Π/Π	дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Современная химическая промышленность. Химия окружающей среды, экологическая химия, устойчивая химия, зелёная химия.	2
2	1	Воздействие химической промышленности на окружающую среду и человека. Подходы к снижению химического воздействия. Определение количественных показателей эффективности химических процессов.	2
3	2	Примеры практического применения принципов зелёной химии. Принцип упреждения. Принцип экономии атомов.	2
4	2	Примеры практического применения принципов зелёной химии. Принцип снижения опасности процессов и продуктов синтеза. Принцип конструирования «зелёных» материалов.	2
5	2	Примеры практического применения принципов зелёной химии. Принцип использования менее опасных вспомогательных реагентов. Принцип энергосбережения.	2
6	2	Примеры практического применения принципов зелёной химии. Принцип использования возобновляемого сырья. Принцип уменьшения числа промежуточных стадий.	2
7	2	Примеры практического применения принципов зелёной химии. Принцип использования каталитических процессов. Принцип биоразлагаемости.	2
8	2	Примеры практического применения принципов зелёной химии. Принцип обеспечения аналитического контроля в реальном масштабе времени. Принцип предотвращения возможности аварий.	2
9	3	Примеры внедрения каталитических процессов в промышленное производство. Сравнение эффективности стехиометрических и каталитических процессов.	2
10	3	Использование традиционных растворителей в химических процессах. Недостатки традиционных неорганических и органических растворителей. Альтернативные среды для проведения химических процессов, их преимущества и недостатки.	2
11	3	Примеры классической и неклассической активации химических процессов в лабораторных условиях и в промышленности.	2
12	3	Использование биомассы вместо нефти для получения топлива и органического сырья. Биоразлагаемые полимеры. Платформенные молекулы. Подходы к уменьшению риска. Обсуждение домашних работ. Обсуждение рефератов.	2
13	3	Контрольная работа	2

6.2 Лабораторные занятия Лабораторный практикум по дисциплине «Принципы и методы зелёной химии» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
 - посещение отраслевых выставок и семинаров;
 - написание реферата по материалу дисциплины;
 - выполнение домашней работы по дисциплине;
 - подготовку к контрольной работе по дисциплине;
 - 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 реферата (максимальная оценка 20 баллов), домашней работы (максимальная оценка 20 баллов), контрольной работы (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

- 21. Первый принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 22. Второй принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 23. Второй принцип зелёной химии: особенности характеристики эффективности процесса с помощью атомной эффективности и *E*-фактора.
- 24. Третий принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 25. Четвёртый принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 26. Пятый принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 27. Шестой принцип зелёной химии: использование автогенных процессов для энергосбережения.
- 28. Шестой принцип зелёной химии: использование каталитических процессов для энергосбережения.
- 29. Шестой принцип зелёной химии: замена термического инициирования химических процессов.
- 30. Седьмой принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 31. Восьмой принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 32. Девятый принцип зелёной химии: примеры использования обычных катализаторов в химических производствах.
- 33. Девятый принцип зелёной химии: примеры использования биокатализаторов в химических производствах.
- 34. Десятый принцип зелёной химии: примеры замены стойких органических загрязнителей.

- 35. Десятый принцип зелёной химии: проблема биоразлагаемости пластиков.
- 36. Одиннадцатый принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 37. Двенадцатый принцип зелёной химии: примеры практического применения.
- 38. Исторические аспекты формирования зелёной химии как научного направления.
- 39. Перспективы развития зелёной химии.
- 40. Переработка, утилизация и уничтожение опасных побочных и отработанных продуктов химической промышленности как направление зелёной химии.
- 41. Разработка новых промышленных процессов как направление зелёной химии.
- 42. Теоретические основы катализа.
- 43. Более безопасные растворители как альтернативная реакционная среда.
- 44. Биоразлагаемые зелёные растворители как альтернативная реакционная среда.
- 45. Сверхкритические флюиды как альтернативная реакционная среда.
- 46. Ионные жидкости как альтернативная реакционная среда.
- 47. Глубокие эвтектические растворители как альтернативная реакционная среда.
- 48. Реакции без растворителя как альтернатива традиционным растворителям.
- 49. Вода как альтернативная реакционная среда.
- 50. Термический метод активации химических процессов.
- 51. Микроволновый метод активации химических процессов.
- 52. Фотохимический метод активации химических процессов.
- 53. Электрохимический метод активации химических процессов.
- 54. Механический метод активации химических процессов.
- 55. Ультразвуковой метод активации химических процессов.
- 56. Концепция жизненного цикла продукции при внедрении зелёного процесса.
- 57. Примеры влияния внедрения зелёного процесса на смежные отрасли промышленности.
- 58. Зелёная химия и химия окружающей среды.
- 59. Зелёная химия и экологическая химия.
- 60. Зелёная химия и устойчивая химия.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены реферат, домашняя работа, контрольная работа. Максимальная оценка за реферат, домашнюю работу и контрольную работу составляет по 20 баллов.

Примерные темы домашней работы. Максимальная оценка – 20 баллов.

- 21. Зелёная химия как инструмент менеджмента рисков воздействия факторов производственной среды на сотрудников организаций
- 22. Самооценка эффективности деятельности химических предприятий, участвующих в программе Ответственная Забота
- 23. Термическая переработка твёрдых коммунальных отходов как источник сырья для химической промышленности.
- 24. Взаимодействие экотоксикантов и наночастиц и их совместное воздействие на гидробионтов.
- 25. Синтез олигомеров серы с использованием принципов зелёной химии.
- 26. Процессы трансформации гетерогенных серосодержащих систем, инициированные микроволновым излучением.
- 27. Исследование загрязнения атмосферы монооксидом углерода.
- 28. Сравнение результатов мониторинга атмосферного воздуха, полученных разными методами.
- 29. Гендерная сегрегация в естественных науках в научно-образовательной среде.
- 30. Прогноз поступления радионуклидов в подземные воды из скважинного

- хранилища высокорадиоактивных отходов.
- 31. Влияние поверхностно-активных веществ различной природы на устойчивость серосодержащих эмульсий.
- 32. Практические аспекты использования ионных жидкостей в качестве зелёных реагентов.
- 33. Развитие системы обращения с отходами.
- 34. Проявление асидификации морских вод под влиянием климатических изменений.
- 35. Анализ построения интегрированной системы менеджмента предприятия.
- 36. Стабилизация гетерогенных серосодержащих систем с помощью неионогенных поверхностно-активных веществ.
- 37. Профессиональная самореализация женщин в STEM-науках.
- 38. Разработка рекомендаций для совершенствования процессов очистки отходящих газов промышленных производств от органических соединений.
- 39. Анализ и визуализация информации о химической связи в кристаллах по данным об экспериментальной электронной плотности.
- 40. Экспресс-мониторинг водных объектов с помощью твердофазных индикаторов.
- 41. Зелёные подходы в синтезе сорбента с группами четвертичного аммониевого основания.
- 42. Разработка предложений по использованию методов зелёной химии в сохранении объектов исторического наследия.
- 43. Устойчивость фосфониевых и имидазолиевых ионных жидкостей под воздействием излучения высоких энергий.
- 44. Разработка технологии очистки высокоминерализованных природных вод.
- 45. Адаптация базы данных антропогенных эмиссий ЕМЕР.
- 46. Выбор инструментов и концепций, необходимых для перехода на новую систему обращения с твёрдыми коммунальными отходами.
- 47. Биоремедиация водносных горизонтов с аммонийным, нитратным и урановым загрязнением.
- 48. Мониторинг антропогенного воздействия на компоненты экосистем в зоне смешения речных и морских вод.
- 49. Изучение анабиотического и мумифицированного состояния бактерий *E. coli* под действием гексилрезорцина.
- 50. Визуализация тензорных характеристик химической связи в элементах живых
- 51. Интегрированные системы менеджмента на производстве биологически-активных веществ.
- 52. Оценка влияния процессов аммонификации и денитрификации почв на загрязнение приземного слоя воздуха на природных участках урбанизированных территорий.
- 53. Формирование концепции неоиндустриализации и формирования зелёной экономики на основе инновационного развития химической промышленности.
- 54. Загрязнение приземного слоя воздуха природных участков урбанизированных территорий как источник вторичных азотсодержащих метаболитов в растениях.
- 55. Инновационное развитие нефтегазового комплекса для формирования зелёной экономики.
- 56. Атмосферная трансформация малых токсичных газовых примесей.
- 57. Сульфат-хлорное отношение в морской воде как результат сульфатредукции.
- 58. Комплексное решение вопросов охраны окружающей среды и промышленной безопасности предприятий деревообрабатывающей промышленности.
- 59. Исследование процессов перевода ртути и её соединений в наиболее безопасные для человека и окружающей среды формы с учётом принципов зелёной химии.
- 60. Устойчивое развитие и экономика совместного потребления.

Примеры вопросов к контрольной работе. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

- 28. Традиционный подход к снижению химического риска.
- 29. Атомная эффективность.
- 30. Рассчитать атомную эффективность реакции (целевой продукт подчёркнут):

$C_4H_9OH + SO_2Br \rightarrow \underline{C_4H_9Br} + SO_2 + HBr$

- 31. Ионные жидкости как альтернатива существующим традиционным растворителям.
- 32. Механический метод активации химических процессов.
- 33. Катализаторы в зелёной химии.
- 34. Каскадные реакции.
- 35. Предпочтительность реакций в зелёной химии с точки зрения атомной эффективности.
- 36. Платформенные молекулы.
- 37. Процедурный подход к снижению риска на химических производствах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

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

Экзаменационный 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.

- 1. Первый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 2. Второй принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 3. Третий принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 4. Четвертый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 5. Пятый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 6. Шестой принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 7. Седьмой принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 8. Восьмой принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 9. Девятый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 10. Десятый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 11. Одиннадцатый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 12. Двенадцатый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 13. Недостатки проведения многостадийных синтезов и способы решения проблемы.
- 14. Мультикомпонентные реакции, их роль в зелёной химии.
- 15. Каскадные реакции, их роль в зелёной химии.
- 16. Опе-рот реакции, их роль в зелёной химии.
- 17. Проблемы проектирования химических процессов. Рекомендации к многостадийным синтезам.
- 18. Предпочтительность реакций в зелёной химии с точки зрения атомной эффективности.
- 19. Нежелательные и предпочтительные окислители и восстановители в зелёной химии
- 20. Недостатки проведения стехиометрических реакций и способ решения проблемы.
- 21. Катализаторы в зелёной химии.
- 22. Селективность. Региоселективность.
- 23. Селективность. Стереоселективность.
- 24. Биоразлагаемые зелёные растворители как альтернатива существующим традиционным растворителям.
- 25. Более безопасные растворителя как альтернатива существующим традиционным растворителям.

- 26. Вода в качестве растворителя как альтернатива существующим традиционным растворителям.
- 27. Ионные жидкости как альтернатива существующим традиционным растворителям.
- 28. Реакции без растворителя как альтернатива существующим традиционным растворителям.
- 29. Сверхкритические флюиды как альтернатива существующим традиционным растворителям
- 30. Механический метод активации химических процессов.
- 31. Рассчитать атомную эффективность реакции.
- 32. Определение зелёной химии, различные трактовки понятия.
- 33. Зелёная химия как аспект рационального природопользования и устойчивого развития.
- 34. Зелёная химия, химия окружающей среды.
- 35. Зелёная химия, экологическая химия.
- 36. Зелёная химия, устойчивая химия.
- 37. Химический риск. Подход зелёной химии к снижению химического риска.
- 38. Химический риск. Традиционный подход к снижению химического риска.
- 39. Переработка, утилизация и уничтожение опасных побочных и отработанных продуктов химической промышленности как направление зелёной химии.
- 40. Разработка новых промышленных процессов как направление зелёной химии.

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 «Принципы и методы зеленой химии» проводится во 2 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:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева 05.04.06 Экология и природопользование Магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития»

Принципы и методы зеленой химии Экзаменационный билет № 1

- 1. Первый принцип зелёной химии. Примеры практической реализации.
- 2. Катализаторы в зелёной химии.
- 3. Рассчитать атомную эффективность реакции (целевой продукт подчёркнут):

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст]: в 3 т. / В. Ф. Травень. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. T. 1. 2013. 368 с.
- 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст]: в 3 т. / В. Ф. Травень. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 2. 2013. 517 с.
- 3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст]: в 3 т. / В. Ф. Травень. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 3. 2013. 388 с.
- 4. Травень, В. Ф. Практикум по органической химии [Текст]: учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Е. Шекотихин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 592 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. Зеленая химия. Методы, реагенты и инновационные технологии: монография / А. В. Великородов, А. Г. Тырков. Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2010. 258 с.
- 2. Беднова О. В., Вавилов С. Ю., Агеева И. В., и др. Зеленые технологии и устойчивое развитие. Учебное пособие / под общ. ред. Тарасовой Н. П. Тамбов: Из-во Першина Р. В., 2014.-165 с.
- 3. P. T. Anastas, J. C. Warner. Green Chemistry: Theory and Practice. New York: Oxford University Press, 1998. 148 p.
- 4. A. E. Marteel-Parrish, M. A. Abraham. Green Chemistry and Engineering: A Pathway to Sustainability. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2014. 376 p.
- 5. R. Ameta, S. C. Ameta. Green Chemistry: Fundamentals and Applications. Toronto: CRC Press, Apple Academic Press, Inc., 2013. 415 p.
- 6. Зеленая химия в России (сборник статей) / В. В. Лунин, П. Тундо, Е. С. Локтева. М.: Изд-во Московского университета, 2004. 230 с.
- 7. Кустов Л. М., Белецкая И. П. «Green Chemistry» новое мышление // Российский химический журнал 2004. Т. 48. № 6. С. 3–12.
- 8. Кустов Л. М., Васина Т. В., Ксенофонтов В. А. Ионные жидкости как каталитические среды // Российский химический журнал. -2004. Т. 48. № 6. С. 13– 35.
- 9. Special Topic Issue on Green Chemistry // Pure and Applied Chemistry. -2000.- V. 72. P. 1207-1403.
- 10. Кустов Л. М. Ионные жидкости прорыв в новое измерение? // Химия и жизнь. -2007. № 11. С. 36—41.
- 11. Черникова Е. А., Глухов Л. М., Красовский В. Г., Кустов Л. М., Воробьева М. Г., Коротеев А. А. Ионные жидкости как теплоносители: сравнение с известными системами, возможные области применения, преимущества и недостатки // Успехи химии. -2015.-T. 84.-N 8.-C. 875–890.
- 12. Гумеров Ф. М., Яруллин Р. С. Сверхкритические флюиды и СКФ-технологии // Химический журнал. -2008. -№ 10. C. 26–30.
- 13. Залепугин Д. Ю., Тилькунова Н. А., Чернышова И. В., Поляков В. С. Развитие технологий, основанных на использовании сверхкритических флюидов // Сверхкритические флюиды: теория и практика. $-2006.-T.\ 1.-N$ $1.-C.\ 27-50.$

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

— Журнал «Успехи химии» ISSN 0042-1308

- Журнал «Green Chemistry» ISSN 1463-9262
- Журнал «Green Chemistry Letters and Reviews» ISSN 1751-8253
- Журнал «Green Processing and Synthesis» ISSN 2191-9542

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.garant.ru/
- http://www.consultant.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 8, (общее число слайдов 172);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 520);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 120).

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 учебнометодической 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 «Принципы и методы зеленой химии» 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:

Периодическая таблица химических элементов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Реквизиты договора поставки Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий 20	Срок окончания действия лицензии бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021	не ограничено, лимит	19.05.2022

№ 42-	проверок	
623A/2021	15000	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Осмории из намерата им амамии	Формы и методы
разделов	Основные показатели оценки	контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	Оценка за
Химия	– основы современных представлений о зелёной	реферат
в интересах	химии как о новом подходе к проведению	Оценка за
устойчивого	химических процессов	домашнюю
развития	- основные понятия дисциплины, в том числе	работу
	принципы зелёной химии	Оценка за
	Умеет:	контрольную
	– выбирать оптимальные пути и методы	работу
	проведения эксперимента с учетом принципов	Оценка
	зеленой химии	на экзамене
	 проводить расчет атомной эффективности 	
	планируемых реакций	
	Владеет:	
	- методами расчета количественных показателей	
	эколого-экономической эффективности	
	химических процессов	
Раздел 2.	Знает:	Оценка за
Принципы	- основные понятия дисциплины, в том числе	реферат
зелёной	принципы зелёной химии	Оценка за
ХИМИИ	Умеет:	домашнюю
	– выбирать оптимальные пути и методы	работу
	проведения эксперимента с учетом принципов	Оценка за
	зеленой химии	контрольную
	- оценивать возможные риски, связанные с	работу
	получением химических продуктов	Оценка
	 проводить расчет атомной эффективности 	на экзамене
	планируемых реакций	

Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Методы	- основные понятия дисциплины, в том числе	реферат
зелёной	принципы зелёной химии	Оценка за
химии	– методы зелёной химии и примеры их	домашнюю
	практического применения для реализации	работу
	принципов зелёной химии в интересах устойчивого	Оценка за
	развития	контрольную
	Умеет:	работу
	- выбирать оптимальные пути и методы	Оценка
	проведения эксперимента с учетом принципов	на экзамене
	зеленой химии	
	- оценивать возможные риски, связанные с	
	получением химических продуктов	
	- проводить расчет атомной эффективности	
	планируемых реакций	
	– прогнозировать направление реакций и строение	
	образующихся продуктов	
	Владеет:	
	- методами расчета количественных показателей	
	эколого-экономической эффективности	
	химических 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 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 № 646A;
- 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 «Принципы и методы зеленой химии»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от
		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета № от «» 20 г.
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени	Д.И. Менделеева»	
		Е РЖДАЮ» о учебной работе
	проректор п	o y leonoù paoore
		С.Н. Филатов
	« <u> </u>	2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОІ	ГРАММА ДИСЦІ	иплины
«Лабораторный г	практикум по зелено	й химии»
Направление подготовки <u>05</u>	5.04.06 Экология и п	риродопользование
	(Код и наименование н	аправления подготовки)
Магистерская программа – « <u>3</u>	еленая химия для у	стойчивого развития»
	(Наименование маги	стерскои программы)
Крапид	рикация «магистр»	
Kbainq	ункации <u>магистр</u> //	
	на заседании Мето РХТУ им. Д.:	О И ОДОБРЕНО одической комиссии И. Менделеева 2021 г.
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 1 семестра.

Дисциплина «Лабораторный практикум по зеленой химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины — формирование у магистрантов навыков практической работы в химической лаборатории, проведения синтезов с учетом принципов зеленой химии.

Задачи дисциплины:

- практическое ознакомление обучающихся с основными типами зелёных синтезов;
- практическое ознакомление обучающихся с особенностями проведения зелёных синтезов в лабораторных условиях и возможной реализации в промышленных условиях.

Дисциплина «Лабораторный практикум по зеленой химии» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости обучающихся 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, 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
	Тип задач професси	ональной деятельност	и: научно-исследовательск	сий
выполнение и	Природные и	ПК-3 Способен	ПК-3.1	Анализ требований к
руководство	антропогенные	проводить научные	Знает экспериментальные	профессиональным
фундаментальными и	экосистемы разного	эксперименты и	методы и их приборное и	компетенциям, предъявляемых к
прикладными работами	уровня; системы	испытания,	аппаратное оформление	выпускникам данного
поискового,	природопользования;	корректно	для исследования	направления подготовки на рынке
теоретического и		обрабатывать,	окружающей среды	труда, обобщение зарубежного
экспериментального		анализировать и	ПК-3.2	опыта, проведение консультаций
характера;		представлять	Умеет организовывать	с ведущими работодателями
обобщение полученных		полученные	проведение	отрасли, в которой востребованы

результатов в контексте	результаты	экспериментов и	выпускники данного направления
ранее накопленных в		испытаний веществ и	подготовки. Профессиональный
науке знаний;		материалов в области	стандарт 40.011 «Специалист по
формулирование выводов		реализации принципов и	научно-исследовательским и
и практических		методов зеленой химии	опытно-конструкторским
рекомендаций на основе		ПК-3.3	разработкам», утвержденный
репрезентативных и		Владеет приемами	приказом Министерства труда и
* *		обработки, анализа,	социальной защиты Российской
оригинальных		•	
результатов		контроля, представления	Федерации от 04.03.2014 № 121 н,
исследований;		и внедрения результатов	Обобщенная трудовая функция
		эксперимента	С /01.6. Осуществление научного
			руководства проведением
			исследований по отдельным
			задачам
			(уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины обучающийся магистратуры должен:

Знать:

- основные типы химических реакций, используемых в зелёных синтезах;
- механизмы химических реакций, используемых в зелёных синтезах.

Уметь

- проводить расчет атомной эффективности планируемых реакций;
- прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов. Bлademb:
- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
- навыками проведения химического анализа.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

D	Объем дисциплины				
Вид учебной работы Общая трудоемкость дисциплины		Акад.	Астр.		
		ч. 108	ч. 81		
Контактная работа – аудиторные занятия:		34,00	25,50		
Практические занятия (ПЗ)		17,00	12,75		
в том числе в форме практической подготовки		17,00	12,75		
Лабораторные работы (ЛР)		17,00	12,75		
в том числе в форме практической подготовки		17,00	12,75		
Самостоятельная работа		74,00	55,50		
Контактная самостоятельная работа		73,80	55,35		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,06	0,20	0,15		
Вид итогового контроля:		зачёт			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

			Академ. часов						
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Биохимическое разделение рацемических смесей стереоизомеров	16	8	_	4	4	4	4	8
2.	Раздел 2. Использование экологически безопасных окислителей и увеличение атомной эффективности синтеза	18	8	_	4	4	4	4	10
3.	Раздел 3. Синтез без растворителя	20	10	_	5	5	5	5	10
4.	Раздел 4. Синтез и применение ионных жидкостей	18	8	_	4	4	4	4	10
	ИТОГО	72	34	_	17	17	17	17	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Биохимическое разделение рацемических смесей стереоизомеров

Синтез L-фенилаланина и D-N-ацетилфенилаланина. Синтез D-фенилаланина.

Раздел 2. Использование экологически безопасных окислителей и увеличение атомной эффективности синтеза

Синтез адипиновой кислоты. Синтез 4-метилбензофенона. Синтез бензойной кислоты. Синтез н-бутилацетата.

Раздел 3. Синтез без растворителя

Синтез 4'-метоксибензальацетофенона (конденсация Кляйзена-Шмидта). Синтез 2-хлорбензойной кислоты и 2-хлорбензилового спирта (реакция Канниццаро). Синтез этилового эфира 1,2,3,4-тетрагидро-6-метил-2-оксо-4-фенилпиримидин-5-карбоновой кислоты (реакция Биджинелли).

Раздел 4. Синтез и применение ионных жидкостей

Синтез 1-бутил-4-метилимидазолия тетрафторбората. Синтез 3,5-диметил-2,6-дифенил-4-пиперидона (реакция Манниха).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	- основные типы химических реакций, используе	емых в зелёных синтезах	+	+	+	+
2	 механизмы химических реакций, используемых 	к в зелёных синтезах	+	+	+	+
		уметь:	+	+	+	+
3	 проводить расчет атомной эффективности план 	ируемых реакций	+	+	+	+
4	 прогнозировать направление реакций и строени 	не образующихся продуктов	+	+	+	+
		падеть:	+	+	+	+
5	 навыками самостоятельной работы в химическ 	ой лаборатории	+	+	+	+
6			+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикап			достиз	жения:	
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	+	+	+	+
7	– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	— УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	+	+	+	+
8	– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	– УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них	+	+	+	+
9	– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	– УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков	+	+	+	+
10	- ПК-3 Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды	+	+	+	+

	– ПК-3 Способен проводить научные	– ПК-3.2				
1	эксперименты и испытания, корректно	Умеет организовывать проведение экспериментов и	+	+	+	+
	обрабатывать, анализировать и представлять	испытаний веществ и материалов в области	'	'	'	'
	полученные результаты	реализации принципов и методов зеленой химии				
	– ПК-3 Способен проводить научные	– ПК-3.3				
12	эксперименты и испытания, корректно	нты и испытания, корректно Владеет приемами обработки, анализа, контроля,		+	+	+
	обрабатывать, анализировать и представлять	представления и внедрения результатов	'	'	'	'
	полученные результаты	эксперимента				

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п № раздела дисциплины Темы практических занятий 1 1 Катализ. Селективность. Региоселективность. 1 1 Стереоселективность. Биокатализ и использование ферментов в химическом синтезе стереоизомеров. 2 1 Защита лабораторной работы. 3 Традиционные окислители органических соединений, их недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без растворителя, возможные проблемы и ограничения.	Часы 2 2	
п/п дисциплины Сатализ. Селективность. Региоселективность. 1 1 Стереоселективность. Биокатализ и использование ферментов в химическом синтезе стереоизомеров. 2 1 Защита лабораторной работы. 3 Традиционные окислители органических соединений, их недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без	2	
1 1 Стереоселективность. Биокатализ и использование ферментов в химическом синтезе стереоизомеров. 2 1 Защита лабораторной работы. 3 Традиционные окислители органических соединений, их недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без		
ферментов в химическом синтезе стереоизомеров. 2 1 Защита лабораторной работы. Традиционные окислители органических соединений, их недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без		
2 1 Защита лабораторной работы. Традиционные окислители органических соединений, их недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без	2	
Традиционные окислители органических соединений, их недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без	2	
недостатки. Пероксид водорода как зелёный окислитель. Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 2 Защита лабораторной работы. Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без		
2 Сравнение атомной эффективности использования традиционных окислителей и пероксида водорода в качестве окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без		
окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без		
окислителя. Использование в качестве катализаторов процесса этерификации минеральных кислот и ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без	2	
ионообменных смол или цеолитов, сравнение атомной эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без		
эффективности. 4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без		
4 2 Защита лабораторной работы. 5 3 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. 6 3 Преимущества проведения химических синтезов без		
5 Недостатки проведения химических синтезов в органических растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без		
растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без	2	
растворителях. Преимущества проведения химических синтезов без	1	
	1	
растворителя, возможные проблемы и ограничения.	2	
	2	
7 3 Защита лабораторной работы.		
Условия проведения синтеза ионных жидкостей. Получение		
8 4 ионных жидкостей высокой степени чистоты. Использование	2	
о ионных жидкостей в многокомпонентных реакционных		
средах.		
9 4 Защита лабораторной работы.		

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторных занятий способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Лабораторный практикум по зеленой химии», а также дает знания о реальных особенностях проведения химических синтезов с использованием принципов и методов зелёной химии.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 баллов (максимально по 25 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

	примеры лаоораторных расот и разделы, которые они охватывают						
$N_{\underline{0}}$	№ раздела	Темы практических занятий	Часы				
Π/Π	/п дисциплины темы практических занятии						
		Биохимическое разделение рацемических смесей					
1		стереоизомеров. Синтез L-фенилаланина и D-N-	4				
		ацетилфенилаланина. Синтез D-фенилаланина.					
		Использование экологически безопасных окислителей и					
2	увеличение атом	увеличение атомной эффективности синтеза. Синтез	4				
	2	адипиновой кислоты. Синтез 4-метилбензофенона. Синтез	4				
		бензойной кислоты. Синтез н-бутилацетата.					

з метоксибензальацетофенона (конденсация Кляйзена-Шмид Синтез 2-хлорбензойной кислоты и 2-хлорбензилового спи (реакция Канниццаро). Синтез этилового эфира 1,2,3,4-тетрагидро-6-метил-2-оксо-4-фенилпиримидин-5-карбонов		Синтез без растворителя. Синтез 4'- метоксибензальацетофенона (конденсация Кляйзена-Шмидта). Синтез 2-хлорбензойной кислоты и 2-хлорбензилового спирта (реакция Канниццаро). Синтез этилового эфира 1,2,3,4- тетрагидро-6-метил-2-оксо-4-фенилпиримидин-5-карбоновой кислоты (реакция Биджинелли).	5
4	4	Синтез и применение ионных жидкостей. Синтез 1-бутил-4-метилимидазолия тетрафторбората. Синтез 3,5-диметил-2,6-дифенил-4-пиперидона (реакция Манниха).	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными 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 и защите лабораторных работ 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 лабораторных работ (максимальная оценка 100 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 4 лабораторных работы. Максимальная оценка за лабораторные работы составляет по 25 баллов.

Примеры вопросов к лабораторным работам.

- 1. Сравнение атомной эффективности биохимического синтеза фенилаланина и синтеза Эрленмейера.
- 2. Сравнение атомной эффективности биохимического синтеза фенилаланина и синтеза Штрекера.
- 3. Преимущества использования пероксида водорода в качестве окислителя.
- 4. Сравнение атомной эффективности окисления спиртов пероксидом водорода и соединениями ${\rm Cr}^{6^+}.$
- 5. Сравнение атомной эффективности окисления спиртов пероксидом водорода и соединениями ${\rm Mn}^{7^+}.$
- 6. Преимущества проведения химического синтеза без растворителя.
- 7. Проблемы при проведении химического синтеза без растворителя.
- 8. Сравнение скорости проведения синтеза с растворителем и без растворителя.

- 9. Преимущества каталитического окисления на цеолитах и ионообменных смолах.
- 10. Сравнение атомной эффективности этерификации в присутствии минеральных кислот и ионообменных смол.
- 11. Особенности подготовки реагентов для синтеза ионных жидкостей.
- 12. Проблемы при выделении ионных жидкостей из реакционной среды.
- 13. Значение ионной жидкости как компонента реакционной смеси в реакции Манниха.
- 14. Регенерация ионной жидкости после проведения реакции Манниха.
- 15. Утилизация растворов кислот, не содержащих галогены.
- 16. Утилизация растворов кислот, содержащих галогены.
- 17. Утилизация органических растворителей, не содержащих галогены.
- 18. Утилизация органических растворителей, содержащих галогены.
- 19. Утилизация растворов, содержащих тяжёлые металлы.
- 20. Утилизация твёрдых отходов, содержащих тяжёлые металлы.
- 21. Утилизация твёрдых отходов, не содержащих тяжёлые металлы.
- 22. Меры предосторожности при работе с ртутью.
- 23. Меры предосторожности при работе с ртутью.
- 24. Меры предосторожности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.
- 25. Меры предосторожности при работе с щелочами.
- 26. Меры предосторожности при работе с кислотами.
- 27. Доврачебная помощь при ожогах.
- 28. Сушка твёрдых веществ.
- 29. Экстракция продукта.
- 30. Перегонка продукта при атмосферном давлении.
- 31. Фракционная перегонка продукта (с дефлегматором).
- 32. Упаривание водного раствора для осаждения продукта.
- 33. Выбор растворителя для перекристаллизации.
- 34. Перекристаллизация продукта.
- 35. Фильтрование продукта на воронке Хирша.
- 36. Фильтрование продукта на воронке Бюхнера.
- 37. Сушка продукта на воздухе.
- 38. Сушка продукта в вакууме.
- 39. Тонкослойная хроматография как метод контроля протекания реакции.
- 40. Преимущества биохимического метода синтеза стереоизомеров.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст]: в 3 т. / В. Ф. Травень. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 1. 2013. 368 с.
- 2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст]: в 3 т. / В. Ф. Травень. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 2. 2013. 517 с.
- 3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст]: в 3 т. / В. Ф. Травень. 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 3. 2013. 388 с.
- 4. Травень, В. Ф. Практикум по органической химии [Текст]: учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Е. Щекотихин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 592 с.

Б. Дополнительная литература

1. Зеленая химия. Методы, реагенты и инновационные технологии: монография / А. В. Великородов, А. Г. Тырков. — Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2010. — 258 с.

- 2. Беднова О. В., Вавилов С. Ю., Агеева И. В., и др. Зеленые технологии и устойчивое развитие. Учебное пособие / под общ. ред. Тарасовой Н. П. Тамбов: Из-во Першина Р. В., 2014.-165 с.
- 3. P. T. Anastas, J. C. Warner. Green Chemistry: Theory and Practice. New York: Oxford University Press, 1998. 148 p.
- 4. A. E. Marteel-Parrish, M. A. Abraham. Green Chemistry and Engineering: A Pathway to Sustainability. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2014. 376 p.
- 5. R. Ameta, S. C. Ameta. Green Chemistry: Fundamentals and Applications. Toronto: CRC Press, Apple Academic Press, Inc., 2013. 415 p.
- 6. Зеленая химия в России (сборник статей) / В. В. Лунин, П. Тундо, Е. С. Локтева. М.: Изд-во Московского университета, 2004. 230 с.
- 7. Кустов Л. М., Белецкая И. П. «Green Chemistry» новое мышление // Российский химический журнал -2004. Т. 48. № 6. С. 3–12.
- 8. Кустов Л. М., Васина Т. В., Ксенофонтов В. А. Ионные жидкости как каталитические среды // Российский химический журнал. -2004. Т. 48. № 6. С. 13– 35.
- 9. Special Topic Issue on Green Chemistry // Pure and Applied Chemistry. 2000. V. 72. P. 1207–1403.
- 10. Кустов Л. М. Ионные жидкости прорыв в новое измерение? // Химия и жизнь. -2007. № 11. С. 36—41.
- 11. Черникова Е. А., Глухов Л. М., Красовский В. Г., Кустов Л. М., Воробьева М. Г., Коротеев А. А. Ионные жидкости как теплоносители: сравнение с известными системами, возможные области применения, преимущества и недостатки // Успехи химии. -2015.-T. 84.-N 8. -C. 875-890.
- 12. Гумеров Ф. М., Яруллин Р. С. Сверхкритические флюиды и СКФ-технологии // Химический журнал. -2008. -№ 10. C. 26–30.
- 13. Залепугин Д. Ю., Тилькунова Н. А., Чернышова И. В., Поляков В. С. Развитие технологий, основанных на использовании сверхкритических флюидов // Сверхкритические флюиды: теория и практика. 2006. Т. 1. № 1. С. 27–50.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лабораторным работам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Успехи химии» ISSN 0042-1308
- Журнал «Green Chemistry» ISSN 1463-9262
- Журнал «Green Chemistry Letters and Reviews» ISSN 1751-8253
- Журнал «Green Processing and Synthesis» ISSN 2191-9542

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.garant.ru/
- http://www.consultant.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

 банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 140).

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 учебнометодической 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 «Лабораторный практикум по зеленой химии» проводятся в форме практических занятий, лабораторных 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.

Оборудованная лаборатория.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Периодическая таблица химических элементов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные

материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы
разделов Раздел 1.	Знает:	Оченки
Биохимическое		Оценка за лабораторные
	1	работы
разделение	используемых в зелёных синтезах	раооты
рацемических смесей	 механизмы химических реакций, 	
	используемых в зелёных синтезах Умеет:	
стереоизомеров		
	 проводить расчет атомной эффективности планируемых реакций 	
	планируемых реакции — прогнозировать направление реакций и	
	прогнозировать направление реакции и строение образующихся продуктов	
	Владеет:	
	– навыками самостоятельной работы в	
	химической лаборатории	
	- навыками проведения химического	
Danzaz 2	анализа	Overvee
Раздел 2.	Знает:	Оценка
Использование	- основные типы химических реакций,	за лабораторные
экологически	используемых в зелёных синтезах	работы
безопасных	- механизмы химических реакций,	
окислителей	используемых в зелёных синтезах Умеет:	
и увеличение атомной		
	проводить расчет атомной эффективности	
эффективности	планируемых реакций	
синтеза	 прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов 	
	Владеет:	
	 навыками самостоятельной работы в химической лаборатории 	
	<u> </u>	
	 навыками проведения химического анализа 	
Раздел 3.	Знает:	Оценка
Газдел 3.	- основные типы химических реакций,	за лабораторные
без	используемых в зелёных синтезах	работы
растворителя	– механизмы химических реакций,	раооты
растворители	используемых в зелёных синтезах	
	Умеет:	
	 проводить расчет атомной эффективности 	
	планируемых реакций	
	 платируемых реакций прогнозировать направление реакций и 	
	строение образующихся продуктов	
	Владеет:	
	– навыками самостоятельной работы в	
	химической лаборатории	
	навыками проведения химического	
	анализа	
	WIIWIIIJW	

		The state of the s
Раздел 4.	Знает:	Оценка
Синтез	- основные типы химических реакций,	за лабораторные
и применение	используемых в зелёных синтезах	работы
ионных	 механизмы химических реакций, 	
жидкостей	используемых в зелёных синтезах	
	Умеет:	
	– проводить расчет атомной эффективности	
	планируемых реакций	
	– прогнозировать направление реакций и	
	строение образующихся продуктов	
	Владеет:	
	- навыками самостоятельной работы в	
	химической лаборатории	
	- навыками проведения химического	
	анализа	

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 № 646A;
- 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 «Лабораторный практикум по зеленой химии»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №отот20г.
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета №отот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	«УТ	ВЕРЖДАЮ»
	Проректор	по учебной работе
		С.Н. Филатов
		2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРА	АММА ДИСІ	(ИПЛИНЫ
«Наилучшие до	оступные технолог	ии»
Направление подготовки <u>05.04.</u>	06 «Экология и п	риродопользование»
Гагистерская программа – «Зело	еная химия для ус	стойчивого развития»
Квалифик	сация « <u>магистр</u> »	
	на заседании Ме РХТУ им. Д	НО И ОДОБРЕНО годической комиссии І.И. Менделеева мая 2021 г.
П	редседатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Наилучшие доступные технологии» относится к обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплин естественно-научного цикла и цикла специальных дисциплин. Многие положения рассматриваемой дисциплины имеют связь с тематикой курсов как «Экологический менеджмент и аудит», «Риски современных технологий и риск-менеджмент».

Цель дисциплины - формирование представлений о наилучших доступных технологиях (НДТ) как технологиях производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемых на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности их применения.

Задачи дисциплины:

- изучение системы технологического нормирования в Российской Федерации;
- изучение принципов выбора и последующей реализации НДТ;
- изучение основных принципов и подходов при разработке программ повышения экологической эффективности производственных объектов.

Дисциплина «Наилучшие доступные технологии» преподается в 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:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности ———————————————————————————————————	профессиональные к	омпетенции и индикато	ры их достижения.		
Получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности Природопользования; Природопользования; ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умест обобщать, моделировать и систематизировать и систематизировать и области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умест обобщать, моделировать и систематизировать и систематизировать и систематизировать и систематизировать и систематизировать и области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умест обобщать, моделировать и систематизировать и систематизировать и систематизировать и систематизировать и систематизировать и области реализации принципов и методов зеленой химии Пк-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа закологической информации по теме исследования в области по награменный обрастиренный обрастиренный в методов зеленой химии Пк-2.2 Умест обобщать, моделировать и систематизировать и систематизировать области реализации принципов и методов зеленой химии Пк-2.2 Умест обобщать, моделировать и систематизировать области реализации принципов и методов зеленой химии Пк-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа закологической информации по теме исследования в области реализации от опыта, проведение консультаций с ведущими отрасли, в которой востребованы выпускники принципов и методов зеленой химии Пк-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа и принципов и методов зеленой химии Пк-2.2 Умест обобщать, моделировать закологическую информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии Пк-2.2 Умест обобщать, мотодования в области реализации принципов и методов зеленой химии Пк-2.1 Знает алглича и по пече и исстематизации принципов и методов зеленой химии Пк-2.2 Умест обобщать на промежение по теме и и	профессиональной				(профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые
информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности в том числе, направленой и методов зеленой химии принципов и методов зеленой химии принципов и методов зеленой химии по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии по теме насучного исследования, в том числе, направленной и методов зеленой химии производственной деятельности производственной деятельности		Научно-исследов	ательский тип задач про	фессиональной деятельности	
I my are the second of the sec	информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой	профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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

выполнение и руководство фундаментальными и прикладными работами поискового, теоретического и экспериментального характера; обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-3. Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды	С. С /02.6. Управление результатами научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ (уровень квалификации – 6) Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Фелерации от
				Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,
исследований;				Обобщенная трудовая функция С /01.6. Осуществление научного руководства

				проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6).
определение порядка достижения поставленных целей и детализация задач; распределение заданий и контроль за их своевременным и качественным исполнением; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению; составление итоговых документов по результатам выполнения производственного	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-4. Способен осуществлять организацию научно-исследовательскими работами с использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием	ПК-4.2 Умеет управлять фундаментальными, прикладными, научнопроизводственными и экспертно-аналитическими исследованиями	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты

				Возания фолотоми от
или научного задания;				Российской Федерации от
разработка систем				«11» февраля 2014 г. No 86н.
управления охраной				Обобщенная трудовая
окружающей среды				функция:
предприятий и				В/01.6 «Организация
производств химической				выполнения научно-
отрасли				исследовательских работ по
				проблемам,
				предусмотренным
				тематическим планом
				сектора (лаборатории)»
				(уровень квалификации – 6)
предотвращение	Природные и	ПК-5. Способен	ПК-5.1 Знает нормативно-	Анализ требований к
(минимизация)	антропогенные	проводить анализ	правовые основы управления	профессиональным
негативного воздействия	экосистемы разного	среды организации и	природопользованием	компетенциям,
производственной	уровня; системы	разрабатывать,		предъявляемых к
деятельности	природопользования	внедрять и		выпускникам данного
промышленной		совершенствовать		направления подготовки на
организации на		системы		рынке труда, обобщение
окружающую среду;		экологического		зарубежного опыта,
определение		менеджмента в ней		проведение консультаций с
недостатков в				ведущими работодателями
процессе выполнения				отрасли, в которой
работы и принятие				востребованы выпускники
своевременных мер к				данного направления
их устранению				подготовки.
na yerpaneniio				Профессиональный стандарт
				«40.117 Специалист по
				экологической безопасности
				в промышленности»,
				утвержденный приказом
				Министерства труда и

	социальной защиты
	Российской Федерации от
	«7» сентября 2020 г. No 569н
	Обобщенная трудовая
	функция
	С Разработка и проведение
	мероприятий по повышению
	эффективности
	природоохранной
	деятельности организации
	(уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- требования действующего законодательства в части наилучших доступных технологий;
- принципы государственного регулирования в области охраны окружающей среды и действующую систему нормирования.

Уметь:

- использовать технические средства экологического контроля, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;
- использовать критерии для определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии;
- использовать методологию и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности;
- применять технологические показатели и нормативы. Владеть:
- нормативными материалами в части решения процедурных вопросов по охране окружающей среды;
- информацией в части экономического стимулирования проектов по внедрению наилучших доступных технологий для предприятий.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Объем дисциплины			
Вид ученой работы	3E	Акад. ч.	Астр. ч.		
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	135		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5		
Лекции	0,47	17	12,75		
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75		
Самостоятельная работа	2,06	74	55,5		
Контактная самостоятельная работа		-	-		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74	55,5		
Вид контроля:					
Экзамен	1	36	27		
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3		
Подготовка к экзамену.		35,6	26,4		
Вид итогового контроля: экзам					

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Nº		Академ. часов				
п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак.	Сам.	
				зан.	работа	
1	<i>Раздел 1.</i> Наилучшие доступные	30	5	5	20	
	технологии (НДТ): международный					
	опыт и развитие подходов в России					
2	<i>Раздел 2.</i> Принципы создания и	28	4	4	20	
	результаты подготовки					
	информационно-технических					
	справочников по НДТ					
3	Раздел 3. Экологическое нормирование	28	4	4	20	
	и эколого-технологическая					
	модернизация					
4	<i>Раздел 4.</i> Программа повышения	22	4	4	14	
	экологической эффективности.					
	Комплексное экологическое					
	разрешение (КЭР).					
	ОТОТИ	108	17	17	74	
	Экзамен	36				
	итого:	144				

4.2. Содержание разделов дисциплины

<u>Введение</u>. Предмет наилучших доступных технологий. Задачи и место курса в подготовке специалиста в области охраны окружающей среды.

<u>Раздел 1. Наилучшие доступные технологии (НДТ)</u>: международный опыт и развитие подходов в России. Законодательные и нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере НДТ: основные направления развития. Актуальные вопросы использования принципа НДТ.

Предприятия как объекты I категории - оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий.

<u>Раздел 2. Принципы создания и результаты подготовки информационно-технических справочников по НДТ в России</u>. Российское Бюро НДТ. Отраслевые и горизонтальные информационные справочные документы по НДТ. Процедуры подготовки, разработки, согласования.

ИТС 8 «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях».

ИТС 10 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов».

ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях».

ИТС 47 «Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности».

ИТС-9 «Обезвреживание отходов термических способом (сжигание отходов)». ИТС 15 ««Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим

способом (сжигание отходов)». ИТС-17 «Размещение отходов производства и потребления».

<u>Раздел 3. Экологическое нормирование и эколого-технологическая модернизация:</u> международный опыт применения <u>НДТ</u>. Проблемы учёта нормативов качества окружающей среды при выдаче комплексных экологических разрешений на основе НДТ. Инструменты и возможности экономического стимулирования проектов по внедрению НДТ для предприятий и отраслей промышленности.

<u>Раздел 4.</u> Принципы разработки Программ повышения экологической эффективности (ППЭЭ). ППЭЭ — технико-экономическое обоснование достижения требований НДТ или других установленных компанией показателей. Инструменты и возможности экономического стимулирования проектов по внедрению НДТ. Принципы разработки и порядок выдачи комплексных экологических разрешений (КЭР).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения	дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	
		-			•		
1	 требования действующего закон технологий; 	 требования действующего законодательства в части наилучших доступных технологий; 					
2	принципы государственного регулировани действующую систему нормирования.	ия в области охраны окружающей среды и		+	+	+	
		Уметь:					
3	 использовать технические сре необходимые расчеты с использова 		+				
	 использовать критерии для опр доступной технологии; 			+			
	 использовать методологию и кр технологий водохозяйственной дея 			+			
	 применять технологические показа 				+		
]	Владеть:					
4	 нормативными материалами в ча окружающей среды; 	сти решения процедурных вопросов по охране	+				
5	 информацией в части экономиче наилучших доступных технологий 	ского стимулирования проектов по внедрению для предприятий.		+	+	+	
I	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	Код и наименование ПК						
7	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+	+	

	том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+	+
8	ПК-3. Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды	+	+	+	+
10	ПК-4. Способен осуществлять организацию научно- исследовательскими работами с	ПК-4.2 Умеет управлять фундаментальными, прикладными, научно-производственными и экспертно-аналитическими исследованиями	+	+	+	+
	использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием	ПК-4.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, необходимых для научного исследования	+	+	+	+
11	ПК-5. Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ π/π	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы					
1	Раздел 1	Наилучшие доступные технологии (НДТ): международный опыт	2					
2		Наилучшие доступные технологии (НДТ): развитие подходов в России	2					
3	Раздел 2	Основные межотраслевые ИТС НДТ: очистка отходящих 2 газов						
4		Основные межотраслевые ИТС НДТ: очистка сточных вод в химической и нефтехимической промышленности	2					
5		Основные межотраслевые ИТС НДТ: очистка сточных вод для ЦСВ	2					
6		Основные межотраслевые ИТС НДТ: обращение с отходами	2					
7 8	Раздел 3	Технологические показатели и технологические нормативы: примеры расчетов	2					
9	Раздел 4	Программа повышения экологической эффективности: задачи, структура, примеры разработки	2					
10		Комплексное экологическое разрешение (КЭР): цели, структура, примеры заполнения	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;
 - участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
 - подготовку и сдачу реферативной работы;
 - подготовку к сдаче зачета 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 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), реферативно-аналитической работы (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Тематика реферата - «Оценка выполнения требований наилучших доступных технологий на выбранном предприятии (объекте I категории)». Отрасль производства и предприятие выбираются студентом самостоятельно при консультации с преподавателем. Защита реферата проходит в форме доклада с презентацией. Максимальная оценка реферата — 35 баллов.

Перечень рекомендуемых для рассмотрения отраслей производства в соответствии с Постановлением Правительства $P\Phi$ от 31.12.2020~N~2398~«Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам <math>I, II, III и IV категорий»:

- 1. по производству кокса;
- 2. по добыче сырой нефти и природного газа, включая переработку природного газа;
- 3. по производству нефтепродуктов;
- 4. по добыче и обогащению железных руд;
- 5. по добыче и подготовке руд цветных металлов;
- 6. по металлургическому производству с использованием оборудования для производства чугуна или стали; для обработки черных металлов с использованием станов горячей прокатки; для производства цветных металлов из руды, концентратов или вторичного сырья; для плавки, и разливки цветных металлов; для производства ферросплавов;
- 7. по производству стекла и изделия из стекла, включая стекловолокно;
- 8. по производству керамических или фарфоровых изделий, в т.ч. огнеупорных керамических изделий и строительных керамических материалов;
- 9. по производству цементного клинкера
- 10. по производству извести
- 11. по производству основных органических химических веществ (простые углеводороды; кислородсодержащие углеводороды; серосодержащие углеводороды; азотсодержащие углеводороды; фосфорсодержащие углеводороды; галогенированные углеводороды);
- 12. по производству полимеров и химических синтетических волокон;
- 13. по производству синтетического каучука;
- 14. по производству синтетических красителей и пигментов;
- 15. по производству неорганических веществ: аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот
- 16. по обработке и утилизации отходов в части, касающейся обезвреживания отходов производства и потребления;
- 17. по захоронению отходов производства и потребления;
- 18. по производству целлюлозы и древесной массы;
- 19. по производству бумаги и картона
- 20. по добыче угля.

Задание на выполнение реферата

Проведите предварительную оценку выполнения требований наилучших доступных технологий, установленных в горизонтальных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям, на выбранном предприятии (объекте I категории) Оценка выполняется по материалам отчётности, разрешительных документов предприятий и отраслевых справочников по НДТ.

Тексты справочников (размещены на официальном сайте Бюро наилучших доступных технологий: http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html

Для оценки рекомендуется использовать краткие описания наилучших доступных технологий и значения технологических показателей НДТ, приведённые в обязательных приложениях к справочникам.

Подготовьте презентацию (слайды в формате PPT) и (или) краткий отчёт о выполненной работе (в формате WORD). Полученные результаты оценки выбранного предприятия требованиям НДТ будут обсуждены с обучающимися и преподавателем учебного курса.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 составляет 15 баллов, за контрольную работу $N \ge 2$ составляет 10 баллов.

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

Максимальная оценка – 15 баллов

- I. В каком документе Европейского Союза было впервые закреплено понятие наилучших доступных технологий?
- а) в регламенте «О схеме эко-менеджмента и аудита»
- b) в Директиве «О комплексном предотвращении и контроле загрязнения»
- с) в Рамочной водной директиве
- d) в Директиве «Об энергоэффективности»
- е) в Программе «Чистый воздух для Европы»
 - II. Наилучшие доступные технологии это:
- а) средства очистки отходящих газов, сточных вод и переработки отходов
- b) инновационные технологии, применяемые на европейских предприятиях
- с) технологии, получившие сертификаты органов по сертификации государств членов Европейского Союза
- d) технологические, технические и управленческие решения, направленные на предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды
- е) экологичные технологий, подлежащие внедрению на российских предприятия

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

- 1. Требования к соблюдению технологических нормативов выбросов и/или предельно допустимых выбросов при вводе в эксплуатацию новых и/или реконструированных объектов.
- 2. Требования к эксплуатации технологического оборудования в случае, если установки очистки газа не обеспечивают проектную очистку и (или) обезвреживание выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

- 3. Планирование мероприятий по улавливанию, утилизации, обезвреживанию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, сокращению или исключению таких выбросов.
- 4. Требования по обязанности по содержанию в исправном состоянии эксплуатируемых очистных сооружений и расположенных на водных объектах иных сооружений.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос -20 баллов, вопрос 2-20 баллов.

- 1. Цели и задачи НДТ
- 2. ИТС в части атмосферного воздуха.
- 3. ИТС в части сточных вод.
- 4. ИТС в части обращения с отходами производства и потребления.
- 5. BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза.
- 6. НДТ рециклинга в российских стандартах.
- 7. Подходы к созданию и эксплуатации автоматизированных систем локального экологического контроля промышленных выбросов.

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 «Наилучшие доступные технологии» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса.

Пример экзаменационного билета:

«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 05.04.06 Экология и природопользование Магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития» менных технологий и риск-менеджмент Билет № 1					
8. Принцип предотвращения или минимизации негативного воздействия.						
9. Критерии отнесения решений к наилучшим доступным технологиям						

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

26. 9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

Нормативно-правовые документы:

- 1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- 2. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
- 3. Федеральный закон Российской Федерации от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».
- 4. Федеральный закон от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
- 5. Федеральный закон от 07.12.2014 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
- 6. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2014 года № 2674-р «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий».
- 7. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»:

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

- Журнал «Экологическое право», ISSN 1812-3775
- Журнал «Экология производства», ISSN 2078-3981
- Журнал «Справочник эколога», ISSN 2309-6268
- Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- 4. компьютерные презентации интерактивных лекций 4 (общее число слайдов 250);
- 5. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -60);
- 6. банк 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. Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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 учебнометодической 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 «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.

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, информационнотелекоммуникационные 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

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 1) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath Microsoft Core CAL Microsoft Windows Upgrade	№ 28- 35ЭA/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Місгозоft OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на комплекс для создания презентаций, электронных текстов и таблиц, обработки баз данных Місгозоft Office. 2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Місгозоft: • Exchange Server Standard, • Exchange Server Enterprise, • SharePoint Server, • Windows MultiPoint Server, • Windows MultiPoint Server Premium, • Windows Server Standard, • Windows Server St		Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах.

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
			использование 1 (одной) лицензии средств разработки в рамках учебных компьютеров одного технического, естественнонаучного факультета (кафедры) и предоставления студентам для целей обучения Azure Dev Tools for Teaching. Количество активаций неограниченно в рамках подразделения.		
2.	Неисключительная лицензия на использование Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	кт № 28- 35ЭА/2 020 от 26.05.2 020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах
3.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	кт №	лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах
4.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization		150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательны х процессах.
5.	Неисключительная	Контракт	1 (один) комплект,	12 месяцев	Лицензия на

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	лицензия на использование SysCtrDatactrCore ALNG LicSAPk OLVS 16License E 1Y AcademicEdition Additional Product CoreLic Предоставляет право на использование продуктов Microsoft: Configuration Manager Data Protection Manager Endpoint Protection Operations Manager Orchestrator Service Manager Virtual Machine Manager	359A/2020 ot	включающий 16 (шестнадцать) лицензий для активации на 16 (шестнадцати) физических процессорных ядрах. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО).
6.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenF clty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	№ 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)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
7.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenS tudents ShrdSvr		26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams			перехода на обновлённую версию продукта)	образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
8.	Неисключительная лицензия на использование Каspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)		1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
9.	Неисключительная лицензия на использование Каspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	кт № 28- 35ЭА/2 020 от 26.05.2 020	виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
10.	Неисключительная лицензия на	-	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное	Лицензия на ПО, не

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	использование Казрегsky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	28- 35ЭA/2 020 от 26.05.2 020		продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)

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 наилучших доступных технологий; Владеет: - нормативными материалами в части решения процедурных вопросов по охране окружающей среды;	Оценка за контрольную работу № 1. Оценка на экзамене.
Раздел 2.	Знает: - требования действующего законодательства в части наилучших доступных технологий; Умеет: - использовать технические средства экологического контроля, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; Владеет: - нормативными материалами в части решения процедурных вопросов по охране окружающей среды; - информацией в части экономического стимулирования проектов по внедрению наилучших доступных технологий для предприятий.	Оценка за контрольную работу № 2. Оценка на экзамене.
Раздел 3.	Знает: - требования действующего законодательства в части наилучших доступных технологий; - принципы государственного регулирования в области охраны окружающей среды и действующую систему нормирования. Умеет: - использовать технические средства экологического контроля, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - использовать критерии для определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии; Владеет: - нормативными материалами в части решения процедурных вопросов по охране окружающей среды;	Оценка за реферат. Оценка на экзамене.
	- информацией в части экономического стимулирования проектов по внедрению наилучших доступных технологий для предприятий.	
Раздел 4.	Знает: - требования действующего законодательства в части наилучших доступных технологий; - принципы государственного регулирования в области охраны окружающей среды и действующую	Оценка на экзамене.

систему нормирования.

Умеет:

- использовать технические средства экологического контроля, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;
- использовать критерии для определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии;
- использовать методологию и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности;
- применять технологические показатели и нормативы.

Владеет:

- нормативными материалами в части решения процедурных вопросов по охране окружающей среды;
- информацией в части экономического стимулирования проектов по внедрению наилучших доступных технологий для предприятий.

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

31. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Наилучшие доступные технологии» основной образовательной программы

05.04.06 «Экология и природопользование»

«Зеленая химия для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	и дли менделеева//	
		ЕРЖДАЮ»
	Проректор і	по учебной работе
		С.Н. Филатов
	«»	2021 г.
РАБОЧАЯ ПРО	РРАММА ДИСЦ	иплины
«Экологиче	ский менеджмент и ау	удит»
Направление подготовки <u>(</u>	05.04.06 Экология и 1 (Код и наименование 1	природопользование направления подготовки)
Магистерская программа – «	Зеленая химия для у (Наименование маг	УСТОЙЧИВОГО развития» истерской программы)
	(······································
	_	
Квали	іфикация « <u>магистр</u> »	
		Ю И ОДОБРЕНО
		одической комиссии И. Менделеева
		2021 г.
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена:	доцентом	кафедры	ЮНЕСКО	«Зелёная	химия	для	устойчивого
развития», к.т.н., Я. П. М	І олчанової	ă.					
Программа рассмотрена для устойчивого развити	и одобрен ия» «26» ма	а на засед ия 2021 г.,	ании кафед _] протокол Л	ры ЮНЕС № 12.	КО «Зе.	лёна	я химих в

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 1 семестра.

Дисциплина «Экологический менеджмент и аудит» относится к вариативной части базовых дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ природопользования, экологического нормирования, экономики природопользования, экологического менеджмента и экологического мониторинга.

Цель дисциплины — закрепление теоретических знаний о системе экологического менеджмента, об экологическом аудите и формирование умений и навыков разработки основных составляющих, оценки функционирования системы экологического менеджмента и применения конкретных методов экологического аудита, разработки программ аудита на практике.

Задачи дисциплины:

- освежить основные понятия в области экологического менеджмента;
- сформировать практические навыки разработки, внедрения и оценки функционирования систем экологического менеджмента в различных организациях;
- ознакомить с различными видами экологического аудита;
- изучить стандарты в области экологического аудита;
- познакомить с методами экологического аудита;
- сформировать практические навыки проведения экологического аудита на примере различных организаций.

Дисциплина «Экологический менеджмент и аудит» 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 критический анализ проблемных ситуаций	УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.

	на основе системного	
	подхода,	
	вырабатывать	
	стратегию действия.	
		УК 2.1. Знает основные виды и элементы
Doom of o myso y	УК-2 Способен	проектов
Разработка и	управлять проектом	
реализация	на всех этапах его	УК 2.3. Владеет навыками анализа и управления
проектов	жизненного цикла	рисками, возникающими при управлении
		проектами
	УК-3 Способен	
	организовывать и	
	руководить работой	
Командная	команды,	УК-3.1 Знает основные аспекты управления и
работа и	вырабатывая	организации коллективов
лидерство	командную стратегию	
	для достижения	
	поставленной цели	

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-ис	следовательский тип за	пдач профессиональной деятельност	И
определение порядка достижения поставленных целей и детализация задач; распределение заданий и контроль за их своевременным и качественным исполнением; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению; составление итоговых документов по результатам выполнения производственного или научного	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользовани я;	ПК-4. Способен осуществлять организацию научно-исследовательскими работами с использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием	ПК-4.2 Умеет управлять фундаментальными, прикладными, научно-производственными и экспертно-аналитическими исследованиями ПК-4.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, необходимых для научного исследования	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» февраля 2014 г. No 86н. Обобщенная трудовая функция: В/01.6 «Организация выполнения научно-

задания; разработка систем управления охраной окружающей среды предприятий и производств химической отрасли				исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)» (уровень квалификации – 6)
предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользовани я	ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 г. No 569н.

	Обобщенная трудовая функция
	С Разработка и проведение
	мероприятий по повышению
	эффективности
	природоохранной деятельности
	организации (уровень
	квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- терминологию в области экологического менеджмента и аудита;
- основы функционирования систем экологического менеджмента и энергетического менеджмента;
- виды, принципы, порядок экологического аудита, его роль и место в управлении природопользованием;
- методы экологического аудита.

Уметь:

- выявлять приоритетные экологические аспекты и воздействия на окружающую среду;
- формулировать и оценивать экологическую политику, цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности, разрабатывать процедуру;
- планировать экологический аудит предприятия;
- разрабатывать рекомендации и готовить отчеты по результатам экологического аудита.

Владеть:

- навыками работы с нормативными и законодательными документами;
- навыками ставить цели, разрабатывать программы экологического менеджмента и экологического аудита;
- навыками разработки рекомендаций и подготовки отчетов по результатам экологического аудита.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Dave and Server of the Server		Объем дисциплины			
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр.		
		ч.	ч.		
Общая трудоемкость дисциплины		72	54		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5		
Лекции	0,22	8	6		
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5		
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5		
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	0,15		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,00	37,8	28,35		
Вид контроля: Зачет					

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

			A	Академ. час	сов	
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Современные системы экологического менеджмента	36	4	16	-	26
1.1	Появление и развитие подходов экологического менеджмента. Структура системы экологического менеджмента,	3	1	-	-	2
1.2	Выявление экологических аспектов и воздействий, постановка целей и задач организации в области экологического менеджмента	19	1	6	-	12
1.3	Внедрение и функционирование программ экологического менеджмента. Постановка целей и задач. Разработка программ. Разработка программ.	24	2	10		12
2.	Раздел 2. Экологический аудит	26	4	10		12
2.1	Понятие экологического аудита. Виды экологического аудита. Экологический аудит как инструмент менеджмента и обеспечения устойчивого развития. Основные мотивы проведения экологического аудита.	4	2	-		2
2.2	Правовые основы, кадровое и методическое обеспечение проведения экологического аудита.	6	2	2		2
2.3	Разработка и реализация программы экологического аудита	16	-	8		8
	ИТОГО	72	8	26	-	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Современные системы экологического менеджмента

- 1.1. Появление и развитие подходов экологического менеджмента. Структура системы экологического менеджмента
- 1.2. Выявление экологических аспектов и воздействий, постановка целей и задач организации в области экологического менеджмента
- 1.3. Внедрение и функционирование программ экологического менеджмента. Постановка целей и задач. Разработка программ. Разработка процедур.

Раздел 2. Экологический аудит

- 2.1. Основные вехи развития экологического аудита в мире. История становления экологического аудита в России. Экологический аудит как инструмент менеджмента и обеспечения устойчивого развития. Различные типы аудитов: аудиты первой, второй стороны и третьей стороны Виды экологического аудита. Аудит соответствия требованиям законодательства. Аудит загрязненной производственной площадки. Аудит потенциальной ответственности. Аудит системы экологического менеджмента. Экологическая маркировка и сертификационный аудит. Основные мотивы проведения экологического аудита.
- 2.2. Правовые основы, кадровое и методическое обеспечение проведения экологического аудита. ГОСТ Р ИСО 19011–2021. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1–2017 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Схема ЕМАS. Судьба проекта Проект Федерального закона «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности».
 - 2.3 Разработка и реализация программы экологического аудита
 - 2.3.1 Определение цели и условий, анализ данных и разработка программы.

Уточнение цели и определение условий ЭА. Определение объектов ЭА. Сбор имеющихся данных. Анализ имеющихся данных, включая требования законодательства и нормативных актов. Определение критериев, использующихся при ЭА. Предварительный выбор методик для использования в ходе ЭА. Разработка аудиторской анкеты, заполнение ее силами аудируемого субъекта (предприятия). Определение приоритетных объектов и разработка программы ЭА.

2.3.2. Выявление и ранжирование проблем

Сбор и анализ данных (в т.ч. путем обследования территории/промплощадки, анализа документации, экологического картирования, формализованного интервьюирования сотрудников, видео- и фотодокументирования текущего состояния источников воздействия, методом материальных балансов и технологических и производственных расчетов и др.). Выявление имеющихся проблем. Оценка значимости и ранжирование выявленных проблем по приоритетам. Применение методик оценки воздействия на окружающую среду при определении значимых экологических аспектов в ходе экологического аудита. Выделение и анализ причин возникновения проблем.

2.3.3. Поиск решений и разработка рекомендаций по их внедрению

Поиск путей сокращения воздействия, компенсаторных мер, альтернативных технических и организационных решений. Подготовка краткого отчета, обсуждение промежуточных результатов с руководством предприятия. Выбор альтернативных решений, обеспечивающих предупреждение воздействия на окружающую среду (ОС). Выбор наиболее эффективных мер по сокращению и компенсации воздействий. Разработка рекомендаций по применению альтернативных технических и организационных решений, мер по уменьшению/компенсации воздействий. Разработка системы мониторинга внедрения мер по уменьшению/компенсации воздействий. Подготовка аудиторского отчета.

2.3.4. Решение заказчика о реализации и внедрение рекомендаций, проверка эффективности решений

Решение заказчика о реализации рекомендаций ЭА. Внедрение рекомендаций ЭА силами предприятия. Консультации при разработке и внедрении технических и организационных решений. Производственный экологический мониторинг и контроль. Периодическое проведение ЭА. Государственный экологический мониторинг и контроль, общественный экологический контроль.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No॒	В результа	ате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2		
		Знать:				
1	– терминологию в области экологическог	о менеджмента и аудита;	+			
2	– основы функционирования систем экол	огического менеджмента и энергетического менеджмента;	+			
3	– виды, принципы, порядок экологическо	го аудита, его роль и место в управлении природопользованием;		+		
4	 методы экологического аудита. 			+		
		Уметь:				
5	– выявлять приоритетные экологические	аспекты и воздействия на окружающую среду;	+			
6	 формулировать и оценивать экологи экологической результативности и энергоэ 	+				
7	 планировать экологический аудит пред- 		+			
8	 разрабатывать рекомендации и готовить отчеты по результатам экологического аудита 			+		
	Владеть:					
9	 навыками работы с нормативными и за 	конодательными документами;	+	+		
10	– навыками ставить цели, разрабатывать	программы экологического менеджмента и экологического аудита;	+	+		
11		подготовки отчетов по результатам экологического аудита.		+		
	В результате освоения дисциплины ст	удент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их досп	пижения:			
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
12		 УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков 	+	+		
13	VIV 2 Consequences	 УК 2.1. Знает основные виды и элементы проектов 	+	+		
14	– УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	 УК 2.3. Владеет навыками анализа и управления рисками, возникающими при управлении проектами 	+	+		

15	— УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	 УК-3.1 Знает основные аспекты управления и организации коллективов 	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
16	 ПК-4. Способен осуществлять организацию научно- 	– ПК-4.2 Умеет управлять фундаментальными, прикладными, научно- производственными и экспертно-аналитическими исследованиями	+	+
17	исследовательскими работами с использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием	- ПК-4.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, необходимых для научного исследования	+	+
18	– ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать,		+	+
19	внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	– ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента	+	
20		 ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии 	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки студентов по направлению 05.04.06 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» в объеме 26 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 выполняются в группах.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1.2	Практическое занятие 1 Анализ основных технологических процессов, идентификация экологических аспектов и выявление значимых воздействий на окружающую среду. Просмотр учебного фильма	2
2.	1.2	Практическое занятие 2. Выявление экологических аспектов и воздействий для выбранного предприятия. Представление и обсуждение результатов работы в малых группах	4
3.	1.3.	Практическое занятие 3. Анализ доступности и полноты информации об экологической политике предприятий. Разработка экологической политики. Представление и обсуждение результатов работы в малых группах	2
4.	1.3.	Практическое занятие 4. Разработка программы экологического менеджмента для выбранного предприятия. Выбор показателей результативности деятельности, менеджмента и состояния окружающей среды. Представление и обсуждение результатов работы в небольших группах	4
5.	1.3.	Практическое занятие 5. Разработка процедур экологического менеджмента для выбранного предприятия. Представление и обсуждение результатов работы в небольших группах	4
6.	2.2.	Практическое занятие 6. Анализ внешних аудиторских фирм, работающих на российском рынке. Сравнительный анализ услуг и информации, предлагаемых на сайтах различных компаний.	1
7.	2.2.	Практическое занятие 7. Обсуждение требований к экологическим аудиторам. Обсуждение личных качеств, которые должны быть присущи аудиторам. Обсуждение необходимых знаний и навыков.	1
8.	2.3.	Практическое занятие 8. Экологический аудит для учебного заведения (учебных корпусов и общежития). Работа в малых группах по 2-3 человека. Использование различных методов: наблюдения, фотодокументирования,	2

		анкетирования, интервьюирования, экологического картирования, метода материальных балансов и др. Презентация отчетов по результатам аудита. Ответы на вопросы.	
9. 2	2.3.	Итоговое практическое занятие 9. Модельный экологический аудит промышленного предприятия «ААА». Выбор вида, критериев и методов аудита. Подготовка к аудиту. Разработка предварительной анкеты. Поиск свидетельств аудита. Подготовка аудиторского заключения. Оформление и защита итогового отчета, презентации групп. Работа в малых группах по 2-3 человека.	6

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине «Экологический менеджмент и аудит» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Экологический менеджмент и аудит» предусмотрена самостоятельная работа магистранта в объеме 37,8 ч во 1-м 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, и работу с электроннобиблиотечными 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;
- выполнение домашних заданий и подготовку к практическим занятиям.

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

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за работу на семинарских занятиях и выполнение предложенных заданий (15 баллов), за подготовку, представление и обсуждение результатов выполнения практических заданий (65 баллов), и итоговую контрольную работу. Контрольная работа содержит 2 вопроса. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 20 баллов, по 10 баллов за ответ на каждый вопрос.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание рефератов по дисциплине не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

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 14000:2015.
- 13. Семейство стандартов 14000. Основные группы. Роль в системе экологического менеджмента.
- 14. Стандарты ISO в области жизненного цикла. Роль в системе экологического менеджмента.
- 15. Связь стандартов систем экологического менеджмента (ISO 14001) со стандартами менеджмента качества (ISO 9001), стандартами менеджмента безопасности (ISO 45001) и стандартами энергетического менеджмента (ISO 50001).
- 16. Роль экологического менеджмента в деятельности компаний.
- 17. Являются ли внедрение и сертификация систем экологического менеджмента, соответствующих стандарту ISO 14001, обязательными в Российской Федерации?
- 18. Место экологической политики в системе экологического менеджмента.
- 19. Факторы внешней среды, влияющие на экологическую политику компании
- 20. Требования к экологической политике, содержащиеся в международном стандарте ISO 14001. Основные принципы и обязательства экологической политики.
- 21. Понятие экологического аспекта в контексте систем экологического менеджмента.
- 22. Значимость экологических аспектов. Подходы к определению.
- 23. Воздействие на окружающую среду в контексте систем экологического менеджмента.
- 24. Требования, условия, обстоятельства, которые следует учитывать при идентификации экологических аспектов.
- 25. Применимость стандарта ISO 14001:2015 к различным организациям/подразделениям организаций.
- 26. Распределение ответственности в области экологического менеджмента.
- 27. Основные проблемы внедрения систем экологического менеджмента в российских организациях.
- 28. Процедуры в системе экологического менеджмента. Основные составляющие. Примеры процедур.
- 29. Отличие регламента, процедуры и инструкции.
- 30. Предмет сертификации в контексте систем экологического менеджмента.

- 31. Содержат ли стандарты ISO серии 14000 конкретные требования к выбросам и сбросам предприятия?
- 32. Допускают ли стандарты ISO серии 14000 интеграцию системы экологического менеджмента с системой менеджмента качества?
- 33. Допускают ли стандарты ISO серии 14000 интеграцию системы экологического менеджмента с системой менеджмента производственной безопасности и охраны труда?
- 34. Экологические цели и задачи. Примеры.
- 35. Основные характеристики экологических задач.
- 36. Показатели экологической результативности (эффективности): виды и их место в СЭМ.
- 37. ISO 14031 (ГОСТ Р 14031:2016) и его роль в системе экологического менеджмента.
- 38. Показатели состояния окружающей среды и их место в СЭМ. Примеры.
- 39. Показатели результативности менеджмента и их место в СЭМ. Примеры.
- 40. Показатели результативности деятельности и их место в СЭМ. Примеры.
- 41. Разработка программы экологического менеджмента. Определение ответственности, ресурсов, порядка выполнения мероприятий.
- 42. Процедуры и их роль в системе экологического менеджмента.
- 43. Регламент, процедура, инструкция.
- 44. Подготовка к нештатным ситуациям.
- 45. Структура процедуры в системе экологического менеджмента.
- 46. Роли, ответственность и лидерство в СЭМ.
- 47. Мотивация и обучение персонала в СЭМ.
- 48. Оценка руководством и последовательное улучшение систем экологического менеджмента.
- 49. Реагирование на риски и использование возможностей в системе экологического менеджмента.
- 50. Процессный подход в экологическом менеджменте.

Раздел 2.

- 1. Определение экологического аудита.
- 2. Определение экологической аудиторской деятельности.
- 3. Субъекты экологического аудита.
- 4. Объекты экологического аудита.
- 5. Типы экологического аудита.
- 6. Предмет экологического аудита.
- 7. Комплексный экологический аудит.
- 8. Специальный экологический аудит.
- 9. Аудит системы экологического менеджмента.
- 10. Аудит соответствия требованиям законодательства.
- 11. Аудит загрязненной производственной площадки.
- 12. Аудит потенциальной ответственности.
- 13. Энергетический аудит.
- 14. Внутренний экологический аудит и сертификационный аудит.
- 15. Принципы экологического аудита.
- 16. Требования к компетентности лица/лиц, управляющего(их) программой аудита.
- 17. Отличия экологического аудита от государственного экологического надзора.
- 18. Когда должен проводиться добровольный экологический аудит в соответствии с проектом ФЗ «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности»?
- 19. Когда должен проводиться обязательный экологический аудит в соответствии с проектом ФЗ «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности»?

- 20. Лицензирование экологической деятельности в соответствии с проектом ФЗ «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности».
- 21. Порядок аттестации аудиторов в соответствии с проектом ФЗ «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности».
- 22. Область применения ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1— 2017 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1. Требования.
- 23. Стандарт ISO 19011 и ГОСТ Р 19011:2021 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
- 24. Схема ЕМАЅ. Место в ней экологического аудита.
- 25. Судьба проекта Проект Федерального закона «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности».
- 26. Организация и проведение переговоров с заказчиком ЭА.
- 27. Подготовка проекта договора на проведение ЭА (ТЗ), организация его подписания и контроль его исполнения.
- 28. Разработка анкеты (перечня исходных данных) для проведения аудита.
- 29. Назначение руководителя и формирование экоаудиторской группы.
- 30. Предварительное экологическое совещание.
- 31. Определение критериев аудита.
- 32. Составление программы аудита.
- 33. Визит на предприятие. Обследование промышленной площадки.
- 34. Организация сбора и проведение анализа документов, представленных аудируемым объектом, и посещение промплощадки.
- 35. Оформление результатов ЭА, формулирование выводов, подготовка отчёта.
- 36. Внедрение рекомендаций.
- 37. Мониторинг программы аудита.
- 38. Распределение ответственности за управление программой экоаудита.
- 39. Удаленный аудит и особенности его применения.
- 40. Правила проведения аудита на месте.
- 41. Метод наблюдений и его роль в экоаудите.
- 42. Метод прослеживания процессов и его роль в экоаудите.
- 43. Методы анкетирования в аудите.
- 44. Методы интервью ирования в экоаудите.
- 45. Картографические методы в экоаудите.
- 46. Методы с использованием материальных балансов и технологических расчетов.
- 47. Методы с использованием фото- и видеосъемки в экоаудите.
- 48. Методы на основе экспертных оценок.
- 49. Записи в программах аудита. Примеры.
- 50. Оценка экологической эффективности и экологический аудит: ключевые аспекты и различия этих инструментов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Гусева Т. В., Молчанова Я. П. Экологический менеджмент. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. 120 с.
- 2. Притужалова О. А. Экологический менеджмент и аудит: учебное пособие для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2021. 244 с. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/474538
- 3. Масленникова И. С., Кузнецов Л. М. Экологический менеджмент и аудит: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета. М.: Изд-во Юрайт, 2021. 328 с. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/477949

Б. Дополнительная литература

- *1.* ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Стандартинформ, 2016.
- 2. ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Стандартинформ, 2012. ГОСТ Р ИСО 19011-2018. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента
- 3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1. Требования
- 4. ГОСТ Р ИСО 14031-2016. Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности. Руководство по оценке экологической эффективности
- 5. Дайман С.Ю., Гусева Т.В., Заика Е.А. Системы экологического менеджмента. Практический курс. Учебное пособие (допущено УМО по менеджменту и УМО ООС). М.: Форум, 2010. 336 с.
- 6. Скобелев Д. О., Степанова М. В. Энергетический менеджмент: прочтение 2020. Руководство по управлению энергопотреблением для промышленных предприятий. М.: Изд-во «Колорит», 2020. 92 с. https://eipc.center/lib/

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

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 нор мативные 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 01.01.2021 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 учебнометодической 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 и аудит» 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:

Не предусмотрены.

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:

№ 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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	Подготовлен,
Современные	 терминологию в области 	представлен и
системы	экологического менеджмента и	обсужден доклад
экологического	аудита;	Оценка презентации
менеджмента	 основы функционирования систем 	Работа на
	экологического менеджмента и	семинарских
	энергетического менеджмента;	занятиях, контроль

	V _{Mee} m·	ответов по фильмам
	Умеет: — выявлять приоритетные экологические аспекты и воздействия на окружающую среду; — формулировать и оценивать экологическую политику, цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности, разрабатывать процедуру; Владеет: — навыками работы с нормативными и законодательными документами; — навыками ставить цели, разрабатывать программы экологического менеджмента и экологического аудита;	ответов по фильмам
Раздел 2.	Знает:	Подготовлен,
Экологический аудит	 виды, принципы, порядок экологического аудита, его роль и место в управлении природопользованием; методы экологического аудита. Умеет: планировать экологический аудит предприятия; разрабатывать рекомендации и готовить отчеты по результатам экологического аудита. Владеет: навыками работы с нормативными и законодательными документами; навыками ставить цели, разрабатывать программы 	представлен и обсужден доклад Оценка презентации Работа на семинарских занятиях, контроль ответов по фильмам Итоговая контрольная работа
	разрабатывать программы экологического менеджмента и экологического аудита; навыками разработки рекомендаций и подготовки отчетов по результатам экологического аудита.	

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 $14.11.2019 \, \mathbb{N}_{2} \, 646 \, A$;
- 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 менеджмент и аудит»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	«УТВ	ЕРЖДАЮ»		
	Проректор і	по учебной работе		
		С.Н. Филатов		
	<u> </u>	2020 г.		
РАБОЧАЯ П	РОГРАММА ДИСЦ	иплины		
	принципы системной ди			
«Основные	принципы системной ди	nawnKn//		
Направление подготовн	си 05 04 06 Экология и и	тиничения зарания		
паправление подготовя		природопользование направления подготовки)		
Магистерская программа	$\sqrt{2}$ ohonog yuwug hija y	устойнирого мезрития»		
угагистерская программа	— «Эеленая химия для у (Наименование маги	истерской программы)		
Ква	алификация « <u>магистр</u> »			
	РАССМОТРЕН	Ю И ОДОБРЕНО		
	на заседании Мет	одической комиссии		
		И. Менделеева 2020 г.		
	` <u></u> "			
	Председатель	Н.А. Макаров		

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **05.04.06** Экология и природопользование, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра, хотя в дальнейшем может быть дополнена разделами углубленного изучения с применением специального программного обеспечения и расширена до двух семестров.

Дисциплина «Основные принципы системной динамики» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.06). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики, работы с пользовательскими приложениями ПК.

Цель дисциплины

– ознакомление студентов с основами системной динамики, используемыми системно-динамическими терминами и понятиями, графическими обозначениями и типами переменных, применяемыми для построения и расчета моделей, а также с особенностями использования системной динамики для целей устойчивого развития.

Задачи дисциплины:

- дать основные знания по системной динамике и особенностям ее применения к моделированию сложных систем;
- сформировать навыки оценки поведения моделей сложных систем 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 3-м семестре магистратуры. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основные принципы системной динамики» при подготовке магистров по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование направлено на приобретение следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.

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 професс	иональной деятельности: нау		
определение проблем,	Природные и	ПК-1. Способен	ПК-1.2.	Анализ требований к
задач и методов научного	антропогенные	формулировать цели и	Умеет формулировать	профессиональным
исследования; проведение	экосистемы разного	задачи исследований в	проблемы, задачи и	компетенциям,
комплексных	уровня; системы	области экологии,	методы научного	предъявляемых к
исследований отраслевых,	природопользования	природопользования,	исследования в области	выпускникам данного
региональных,		охраны окружающей среды	профессиональной	направления подготовки на
национальных и		и зеленой химии для	деятельности	рынке труда, обобщение
глобальных		самостоятельной и		зарубежного опыта,
экологических проблем,		коллективной научно-		проведение консультаций с
разработка рекомендаций		исследовательской работы,		ведущими работодателями
по их разрешению;		разрабатывать планы их		отрасли, в которой
		реализации.		востребованы выпускники
				данного 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

получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике	функция: С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации — б). Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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
				С. С /02.6. Управление
				результатами научно-
				исследовательских и
				опытно-конструкторских
				работ (уровень
				квалификации – 6)
	Тип задач профессион	альной деятельности: органи		
определение порядка	Природные и	ПК-4 Способен	ПК-4.1 Знает основные	Анализ требований к
достижения поставленных	антропогенные	осуществлять организацию	принципы	профессиональным
целей и детализация	экосистемы разного	научно-исследовательскими	фундаментальных,	компетенциям,
задач; распределение	уровня; системы	работами с использованием	прикладных научно-	предъявляемых к
заданий и контроль за их	природопользования;	углубленных знаний в	производственных и	выпускникам данного
своевременным и		области устойчивого	экспертно-аналитических	направления подготовки на
качественным		развития и управления	исследований	рынке труда, обобщение
исполнением;		природопользованием		зарубежного опыта,
определение недостатков				проведение консультаций с
в процессе выполнения				ведущими работодателями
работы и принятие				отрасли, в которой
своевременных мер к их				востребованы выпускники
устранению; составление				данного направления
итоговых документов по				подготовки.
результатам выполнения				Профессиональный
производственного или				стандарт 40.008
научного задания;				«Специалист по
разработка систем				организации и управлению
управления охраной				научно-
окружающей среды				исследовательскими и
предприятий и				опытно-конструкторскими
производств химической				работами», утвержденный
отрасли				приказом Министерства

		труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» февраля 2014 г. No 86н.
		Обобщенная трудовая функция:
		B/01.6 «Организация выполнения научно- исследовательских работ по
		проблемам, предусмотренным тематическим планом
		сектора (лаборатории)» (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся магистратуры должен: Знать:

- ключевые термины и понятия системной динамики;
- специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм;
- роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей;
 - способы отображения поведения систем в виде базовой динамики;

Уметь:

- составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели;
 - вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи;
- просчитывать сценарии поведения системы и анализировать изменение ключевых параметров модели;
- дорабатывать, совершенствовать и верифицировать модель для получения воспроизводимых и практически применимых результатов;

Владеть:

- навыками использования электронных таблиц и иного программного обеспечения для создания и расчета сценариев поведения системно-динамических моделей;
- умением анализировать полученные при расчете различных сценариев результаты, сопоставлять их между собой и делать соответствующие выводы;
- навыками представления результатов исследования аудитории различного уровня подготовки;
- умением формулировать выводы по работе и рекомендации по решению прикладных проблем на основе расчета и анализа поведения системно-динамической модели.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Объем	Объем дисциплины						
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр. ч.					
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81					
Контактная работа – аудиторные занятия:		34	25,5					
Лекции	0,22	8	6					
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5					
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5					
Контактная самостоятельная работа	1.06	-	-					
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38	28,5					
Вид контроля:								
Экзамен	1	36	27					
Контактная работа – промежуточная аттестация	УП	0,4	0,3					
Подготовка к экзамену.	y 11	35,6	26,7					
Вид итогового контроля:	Вид к	Вид контроля из УП						

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для обучающихся очного отделения

	Ţ	Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Прак. зан.	Сам. работ а	
1	Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (потоковых диаграмм)	14	2	4	8	
1.1	Системная динамика как метод моделирования. Термины и понятия. Используемые типы переменных. Структурные схемы и обозначения на них. Положительные и отрицательные обратные связи	7	1	2	4	
1.2	Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системнодинамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения	7	1	2	4	
2	Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью	16	2	6	8	
2.1	Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью	8	1	3	4	
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	8	1	3	4	
3	Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения	21	2	8	11	
3.1	Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями	5	1	2	2	

	ИТОГО	108		İ	
	Экзамен	36			
	итого	72	8	26	38
4.3	моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли	8	1	3	4
	системе Постановка экзаменационной задачи по				
4.2	Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в	8	0	3	5
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	5	1	2	2
4	Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем	21	2	8	11
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	8	1	3	4
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)	8	0	3	5

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (потоковых 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 системнодинамической 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 ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ МАГИСТРА

No॒	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1.	- ключевые термины и понятия системной динамики;	+	+	+	+
2.	- специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм;	+	+	+	+
3.	- роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей;	+	+	+	+
4.	- способы отображения поведения систем в виде базовой динамики	+	+	+	+
	Уметь:				
5.	- составлять структурные схемы и строить на их основе системно-динамические модели;	+	+	+	+
6.	- вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи;	+	+	+	+
7.	- просчитывать сценарии поведения системы и анализировать изменение ключевых параметров модели;			+	+
8.	- дорабатывать, совершенствовать и верифицировать модель для получения воспроизводимых и практически применимых результатов;			+	+
	Владеть:				
9.	- навыками использования электронных таблиц и иного программного обеспечения для создания и расчета сценариев поведения системно-динамических моделей;	+	+	+	+
10.	- умением анализировать полученные при расчете различных сценариев результаты, сопоставлять их между собой и делать соответствующие выводы;		+	+	+
11.	- навыками представления результатов исследования аудитории различного уровня подготовки;		+	+	+
12.	- умением формулировать выводы по работе и рекомендации по решению прикладных проблем на основе расчета и анализа поведения системно-динамической модели.	+	+	+	+
В	результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные	и профес	сиональны	ые компет	енции и
	индикаторы их достижения:	<u>-</u>			
	Код и наименование УК Код и наименование индикатора достижения УК				

		- УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+	+	+
		- УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;	+	+	+	+
	ен осуществлять критический емных ситуаций на основе подхода, вырабатывать ствия.	- УК-1.3 Умеет определять в рамках	+	+	+	+
		- УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;	+	+	+	+
		- УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+	+
Код и наимен	ование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	+	+	+	+
задачи исследо природопользо среды и зелено самостоятельн	юй и коллективной научно- ской работы, разрабатывать	ПК-1.2. Умеет формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области профессиональной деятельности	+	+	+	+
ПК-2 Способе анализу и сист информации, н	н к поиску, обработке, гематизации экологической выбору средств решения научного исследования, в	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+	+

том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+	+
	ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике	+	+	+	+
ПК-4 Способен осуществлять организацию научно-исследовательскими работами с использованием углубленных знаний в области устойчивого развития и управления природопользованием	ПК-4.1 Знает основные принципы фундаментальных, прикладных научнопроизводственных и экспертноаналитических исследований	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине. Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 26 акад. ч.

$N_{\underline{0}}$	№ раздела	Т	TT
Π/Π	дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системнодинамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения	4
2	2	Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью. Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе	6
3	3	Построение структуры модели изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, на основе двух отрицательных обратных связей. 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.	8
4	4	Построение модели изменения количества автомобилей на стоянке у дилера на основе сложной структуры обратных связей. Внесение в модель разных наборов стартовых условий. Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Оценка влияния различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе. Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли.	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Основные принципы системной динамики» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основные принципы системной динамики» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 38 акад. ч в 3-м семестре магистратуры плюс 35,6 ч. в рамках выполнения экзаменационной модели. 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-динамичекой модели World3, сопоставление ее версий 1972, 1992 и 2004 гг.;
- самостоятельную доработку и расчет сценариев моделей на основе теоретических материалов дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена (3-й семестр) путем самостоятельной разработки системнодинамической модели.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, а также сведения из литературных источников, представленных в учебной программе, служат основой для практической разработки и расчетов системнодинамических моделей, получения сценариев их поведения, проведения экспериментов с моделями. Основная ценность дисциплины состоит в постоянном применении получаемых знаний на практике, с выработкой навыков самостоятельного создания системно-динамических моделей, их расчета и совершенствования, с последующим формулированием выводов об особенностях поведения моделируемых систем.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 практических занятия (по одной работе на каждый раздел). 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. 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 желательно 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 неограниченных 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. Работа содержит 1 вопрос.

3. Как называется тип поведения, демонстрируемого всеми графиками модели?

- 4. К какой асимптоте приближаются графики? Как будет меняться их форма при изменении температуры в помещении?
- 5. В чем с физической точки зрения отличие сценариев 1-3 от сценариев 4-6 поведения модели?
- 6. В чем принципиальное отличие поведения систем, в основе которых лежит положительная и отрицательная обратная связь?
- 7. Может ли система, основанная на положительной обратной связи, демонстрировать устойчивое поведение в долгосрочной перспективе?
- 8. Может ли система, основанная на отрицательной обратной связи, демонстрировать устойчивое поведение в долгосрочной перспективе?
- 9. В чем принципиальные отличия роста, основанного на экспоненциальной зависимости, от линейной зависимости?
- 10. В чем принципиальные отличия снижения, основанного на экспоненциальной зависимости, от линейной зависимости?
- 11. Каково время, за которое градиент температур в системе «кружка комната» уменьшается вдвое? Постоянно ли оно? От чего зависит?
- 12. 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?
- 13. 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?
- 14. Как можно доработать модель для учета материала, из которого изготовлена кружка?
- 15. Чем будет отличаться динамика нагрева или остывания для кружек, емкость которых отличается в 2 раза? В 4 раза? Меняет ли это принципиальное поведение модели?
- 16. 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?
- 17. Как на поведении системы отразится добавление в кружку сахара?
- 18. Как изменятся графики, если в кружке будет находиться металлическая чайная ложечка? Пластмассовая чайная ложечка? Почему? 19.
- 20. В чем принципиальное различие между потоковыми диаграммами для сценариев нагрева и диаграммами для сценариев остывания? Как это различие соотносится со вторым началом термодинамики?
- 21. 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?
- 22. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет 25 °C? 10 °C?
- 23. Существует ли между графиками принципиальная разница в диапазоне температур от 0 $^{\circ}$ C до 100 $^{\circ}$ C?
- 24. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет -20 °C? В чем отличие кофе как раствора от чистой воды с точки зрения изменения агрегатного состояния?
- 25. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет 120 °С (сауна)?
- 26. Как будут выглядеть графики нагрева, если в кофе плавают кубики льда, и кружку поместили в теплую комнату?
- 27. Как будут выглядеть графики нагрева, если в кофе плавают кубики льда, и кружку поместили в сауну, прогретую до 110 °C?
- 28. 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. Работа 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 °C, а на 10 °C? На 20 °C?
- 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 искажать 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 поведение 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 помешений?

Раздел 4. Примеры вопросов к практическому заданию № 4. Максимальная оценка — 20 баллов. Работа 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 (3 семестр – экзамен)

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

1 вопрос -20 баллов, вопрос 2-20 баллов.

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

Максимальное количество балов за экзамен 40 балов.

- 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?

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

Экзамен по дисциплине «Основные принципы системной динамики» проводится в 3-м семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины и изученному ранее материалу на основе модели, создаваемой в разделе 4 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов, по 20 баллов за каждый вопрос.

Пример билета для экзамена:

« <i>Утверждаю»</i>	Министерство науки и высшего образования
Зав. кафедрой	Российской Федерации
ЮНЕСКО «Зелёная химия	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
для устойчивого развития»	05.04.06 Экология и природопользование
Н. П. Тарасова	Магистерская программа
«»20 года	магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития»

Основные принципы системной динамики

Экзаменационный 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. Принципы системной динамики для устойчивого развития. Примеры моделирования систем. Модуль I: учеб. пособие. / Н. П. Тарасова, Б. де Вриз, Е. С. Оганесян. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 156 с.
- 2. Акопов А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум/ А.С. Акопов. М.: Издательство Юрайт, 2018. 389 с. URL: https://urait.ru/bcode/413331 (дата обращения: 26.04.2020).

Б. Дополнительная литература:

- 9. Медоуз Донелла. Азбука системного мышления. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 344 с. (Также имеется цифровое издание).
- 10. de Vries Bert J. M. Sustainability Science. Utrecht University, Cambridge University Press, 2013. 590 с. (Также имеется цифровое издание).
- 11. Медоуз Донелла, Робинсон Дженнифер. Электронный оракул. Компьютерные модели и решение социальных проблем. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 528 с. (Также имеется цифровое издание).
- 12. Медоуз Донелла, Рандерс Йорген, Медоуз Деннис. Пределы роста: 30 лет спустя. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 360 с. (Также имеется цифровое издание).
- 13. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Изд-во АСТ, 2003. 379 с.
- 14. Крюков М. М. Эколого-экономическое игровое имитационное моделирование в науке и образовании: монография. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2009. 199 с.
- 15. Свини Линда Бут, Медоуз Деннис. Игры для развития системного мышления. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 304 с.
- 16. Капица С. П. Общая теория роста человечества. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М.: Наука, 1999. 136 с.
- 17. Сидоренко В. Н. Системная динамика. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 1998. 205 с.
- 18. Сенге Питер. Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации. М.: Олимп-Бизнес, 2003. 408 с.
- 19. Алан Аткиссон. Как устойчивое развитие может изменить мир. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 456 с. (Также имеется цифровое издание).
- 20. Аткиссон Алан. Поверьте Кассандре. Как быть оптимистом в пессимистичном мире. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 352 с. (Также имеется цифровое издание).
- 21. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рэндерс Й., Беренс III Вильям. Пределы роста. Доклад по проекту Римского клуба «Сложное положение человечества». М.: Изд-во МГУ, 1991. 207 с.
- 22. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й.. За пределами роста. Предотвратить глобальную катастрофу. Обеспечить устойчивое будущее. М.: Прогресс. Пангея, 1994. 303 с.
- 23. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015. 496 с., ил.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <u>http://systemdynamics.org/</u>
- http://www.uni-klu.ac.at/gossimit/linklist.php
- http://www.vensim.com

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 (общее число вопросов 101);
- банк контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины 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 01.01.2021 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 учебнометодической 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, 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, 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	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование		Формы и методы
Разделов	Основные показатели оценки	контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	
Понятийный аппарат и	– ключевые термины и понятия	Оценка за
обозначения системной	системной динамики;	контрольную №1,
динамики. Построение	– специальные обозначения,	Оценка на экзамене
структурных схем	используемые при построении	
(потоковых диаграмм)	структурных схем и потоковых диаграмм;	
	– роль петель положительной и	
	отрицательной обратной связи в	
	поведении систем, уметь вычленять и	
	анализировать архетипичные	
	структуры в диаграммах моделей;	
	 способы отображения поведения систем в виде базовой динамики 	
	Умеет:	
	 составлять структурные схемы и 	
	строить на их основе системно-	
	динамические модели;	
	– вычленять в их структуре	
	положительные и отрицательные	
	обратные связи;	
	Владеет:	
	 навыками использования электронных 	
	таблиц и иного программного	
	обеспечения для создания и расчета	
	сценариев поведения системно-	
	динамических моделей;	
	 навыками представления результатов 	
	исследования аудитории различного	
	уровня подготовки;	
	– умением формулировать выводы по	
	работе и рекомендации по решению	
	прикладных проблем на основе	
	расчета и анализа поведения	
Danyay 2	системно-динамической модели.	
Раздел 2. Системно-	Знает:	Onemia 20
	- ключевые термины и понятия	Оценка за
динамические модели с одной отрицательной	системной динамики; — специальные обозначения,	контрольную работу №2
обратной связью	·	Оценка на экзамене
ooparnon consolo	используемые при построении структурных схем и потоковых	оценка па экзамене
	диаграмм;	
	– роль петель положительной и	
	отрицательной обратной связи в	
	поведении систем, уметь вычленять и	
	анализировать архетипичные	
	структуры в диаграммах моделей;	
	– способы отображения поведения	

1	~ v	
	систем в виде базовой динамики	
	Умеет:	
	 составлять структурные схемы и 	
	строить на их основе системно-	
	динамические модели;	
	– вычленять в их структуре	
	положительные и отрицательные	
	обратные связи;	
	Владеет:	
	 навыками использования электронных 	
	таблиц и иного программного	
	обеспечения для создания и расчета	
	сценариев поведения системно-	
	динамических моделей;	
	 умением анализировать полученные 	
	при расчете различных сценариев	
	результаты, сопоставлять их между	
	собой и делать соответствующие	
	, ,	
	выводы;	
	- навыками представления результатов	
	исследования аудитории различного	
	уровня подготовки;	
	– умением формулировать выводы по	
	работе и рекомендации по решению	
	прикладных проблем на основе	
	расчета и анализа поведения	
	системно-динамической модели.	
Раздел 3.	Знает:	
Сочетание нескольких	– ключевые термины и понятия	Оценка за
/	системной динамики;	
положительных и/или	системной динамики,	контрольную работу
отрицательных	специальные обозначения,	контрольную работу №3
		1 0 1
отрицательных	- специальные обозначения,	№3
отрицательных обратных связей в	специальные обозначения, используемые при построении	№3
отрицательных обратных связей в одной системе.	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование.	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системно- 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; вычленять в их структуре 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; вычленять в их структуре положительные 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи; 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи; просчитывать сценарии поведения 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи; просчитывать сценарии поведения системы и анализировать изменение 	№3
отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика	 специальные при построении используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм; роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей; способы отображения поведения систем в виде базовой динамики Умеет: составлять структурные схемы и строить на их основе системнодинамические модели; вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи; просчитывать сценарии поведения 	№3

	верифицировать модель для	
	получения воспроизводимых и	
	практически применимых	
	результатов;	
	Владеет:	
	 навыками использования электронных 	
	таблиц и иного программного	
	обеспечения для создания и расчета	
	сценариев поведения системно-	
	динамических моделей;	
	– умением анализировать полученные	
	при расчете различных сценариев	
	результаты, сопоставлять их между	
	собой и делать соответствующие	
	выводы;	
	 навыками представления результатов 	
	исследования аудитории различного	
	уровня подготовки;	
	– умением формулировать выводы по	
	работе и рекомендации по решению	
	прикладных проблем на основе расчета и анализа поведения	
	расчета и анализа поведения системно-динамической модели.	
Раздел 4.	Знает:	
Модели с более	 ключевые термины и понятия 	Оценка за
сложной структурой	системной динамики;	контрольную работу
обратных связей.	– специальные обозначения,	N <u>o</u> 4
Колебательная	используемые при построении	Оценка на экзамене
динамика. Точки	структурных схем и потоковых	
(рычаги) воздействия и	диаграмм;	
их влияние на	– роль петель положительной и	
поведение систем	отрицательной обратной связи в	
	поведении систем, уметь вычленять и	
	анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей;	
	— способы отображения поведения	
	систем в виде базовой динамики	
	Умеет:	
	 составлять структурные схемы и 	
	строить на их основе системно-	
	динамические модели;	
	– вычленять в их структуре	
	положительные и отрицательные	
	обратные связи;	
	 просчитывать сценарии поведения 	
	системы и анализировать изменение	
	ключевых параметров модели;	
	– дорабатывать, совершенствовать и произвиденте при	
	верифицировать модель для получения воспроизводимых и	
	получения воспроизводимых и практически применимых	
	результатов;	
	resjuntaron,	

Владеет:

- навыками использования электронных таблиц и иного программного обеспечения для создания и расчета сценариев поведения системнодинамических моделей;
- умением анализировать полученные при расчете различных сценариев результаты, сопоставлять их между собой и делать соответствующие выводы;
- навыками представления результатов исследования аудитории различного уровня подготовки;
- умением формулировать выводы по работе и рекомендации по решению прикладных проблем на основе расчета и анализа поведения системно-динамической модели.

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 № 646A;
- 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

«05.04.06 Экология и природопользование» (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития» наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №отот20г.
		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	т д.н. менделеева//	
	«УТВЕ	РЖДАЮ»
	Проректор по	учебной работе
		С.Н. Филатов
	<u> </u>	2020 г.
РАБОЧАЯ ПРО	ОГРАММА ДИСЦИ	ПЛИНЫ
«Математическое моделир	ование в интересах усто	йчивого развития»
Направление подготовки	05.04.06 Экология и пр (Код и наименование наг	оиродопользование подготовки)
Магистерская программа – «	«Зеленая химия для ус (Наименование магист	тойчивого развития» ерской программы)
Квалі	ификация « <u>магистр</u> »	
	РАССМОТРЕНО на заседании Метод РХТУ им. Д.И «»_	ической комиссии . Менделеева
	Председатель	H.A. Макаров

Москва 2021



2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестров.

Дисциплина «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение в одном семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и природопользования.

Цель дисциплины — информирование студентов о возможности и специфике построения моделей для решения ряда практических задач, анализа результатов глобальных моделей, изучение взаимосвязи между экономическими, экологическими и социальными показателями имитационных систем.

Задачи дисциплины:

изучить основные математические модели (архетипы), используемые для исследования окружающей среды;

и научиться применять математические модели (архетипы), используемые для исследования окружающей среды, в частности динамики популяций.

Дисциплина «*Математическое моделирование в интересах устойчивого развития*» читается 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:

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.
Самоорганизация	УК-6. Способен определять и	УК-6.2 умеет анализировать проблемные ситуации на основе
и саморазвитие	реализовывать приоритеты	системного подхода, вырабатывать стратегию действий,
(в том числе	собственной деятельности и	использовать методы диагностики коллектива и
здоровье	способы её совершенствования	самодиагностики, самопознания, саморегуляции и
сбережение)	на основе самооценки	самовоспитания.

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 професси	ональной деятельности: научі	но-исследовательский	
определение проблем, задач и методов научного исследования; проведение комплексных исследований отраслевых, региональных и глобальных экологических проблем, разработка рекомендаций по их разрешению;	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования	ПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследований в области экологии, природопользования, охраны окружающей среды и зеленой химии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации.	ПК-1.1. Знает принципы планирования научной работы коллектива исходя из целей, задач и ресурсов проведения научно-исследовательских работ ПК-1.2. Умеет формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области профессиональной деятельности ПК-1.3. Владеет навыками составления планов и программ исследований и разработок	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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: С /01.6. Осуществление научного руководства

				проведением исследований
				по отдельным задачам
				(уровень квалификации – 6).
выполнение и руководство	Природные и	ПК-3 Способен проводить	ПК-3.3	Анализ требований к
фундаментальными и	антропогенные	научные эксперименты и	Владеет приемами	профессиональным
прикладными работами	экосистемы разного	испытания, корректно	обработки, анализа,	компетенциям,
поискового,	уровня; системы	обрабатывать, анализировать	контроля,	предъявляемых к
теоретического и	природопользования;	и представлять полученные	представления и	выпускникам данного
экспериментального		результаты	внедрения результатов	направления подготовки на
характера;			эксперимента	рынке труда, обобщение
обобщение полученных			1	зарубежного опыта,
результатов в контексте				проведение консультаций с
ранее накопленных в науке				ведущими работодателями
знаний;				отрасли, в которой
формулирование выводов и				востребованы выпускники
практических рекомендаций				данного направления
на основе репрезентативных				подготовки.
и оригинальных результатов				Профессиональный стандарт
исследований;				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,
				05.5
				Обобщенная трудовая
				функция
				С /01.6. Осуществление
				научного руководства
				проведением исследований

		по отдельным задачам
		(уровень квалификации – 6).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен: Знать:

- основные понятия дисциплины;
- технологии математического моделирования.

Уметь:

- решать типовые задачи по основным разделам курса;
- выполнять имитационные эксперименты в рамках модели.

Владеть:

и механизмами предотвращения экологической катастрофы в моделях.

\endash ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Объем дисциплины			
		Акад. ч.	Астр. ч.		
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108		
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,4	51	38,25		
Лекции	0,22	8	6		
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5		
Лабораторные занятия (Лаб)	0,46	17	12,75		
Самостоятельная работа (СР):	2,6	93	69,75		
Контактная самостоятельная работа			0,15		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		92,8	69,6		
Вид итогового контроля:		зачет			

\endash

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

			Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Прак. зан.	Лаб. рабо- ты	Сам. рабо- та	
1.	Раздел 1. Введение. Сущность математического моделирования для анализа данных.	45	2	12	3	30	
2.	Раздел 2. Численные значения переменных и анализ их достоверности для использования в моделях.	50	3	8	7	30	
3.	Раздел 3 . Применение математических моделей в области устойчивого развития	49	3	6	7	33	
	ИТОГО	144	8	26	17	93	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. СУЩНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Аналитические и численные методы решения уравнений, преимущества и недостатки каждого из методов. Модели - «черные ящики». Производственная функция Кобба- Дугласа. Обоснованность технологического коэффициента и всей функции в пелом.

Непрерывные и дискретные модели. Отображение логистического уравнения в виде уравнения и в дискретной форме (рекуррентное соотношение). Важность выбора шага (приращения) в дискретных моделях, его влияние на точность и продолжительность расчетов.

Клеточные автоматы как пример нелинейных моделей. Клеточный автомат Конвея «Жизнь». Использование массивов для расчета клеточных (ячеистых) структур.

Раздел 2. ЧИСЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ И АНАЛИЗ ИХ ДОСТОВЕРНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МОДЕЛЯХ

Влияние методики расчетов на численные показатели на примере индекса развития человеческого потенциала. Методики расчета, применявшиеся до и после 2010 г. Характерные особенности среднего арифметического и среднего геометрического, применяемого для расчета сводного показателя ИРЧП (HDI). Корреляция, обнаруженная между ИРЧП и логарифмом от ВВП. Какие важные аспекты благосостояния и личностного развития не учитываются ИРЧП, ВВП.

Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Основное назначение и применение моделей в области устойчивого развития на примере модели World3 или иных разработок. Верификация моделей. Сбор статистических данных. Выявление зависимостей между параметрами. Ограничения применения системно-динамических моделей для решения краткосрочных задач и поиска точных численных показателей.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел	Раздел 2	Раздел 3
	Знат	ь:			
1	- основные понятия дисциплины;		+	+	+
2	 технологии математического моделирования; 		+	+	+
3	 специальные обозначения, используемые при построен 	ии структурных схем и потоковых диаграмм.	+	+	+
	Умет	ъ:			
5	 решать типовые задачи по основным разделам дисципл 	ины;	+	+	+
6	 выполнять имитационные эксперименты в рамках моде 	ли.	+	+	+
	Владе				
9	 механизмами предотвращения экологической катастрос 	ры в моделях.	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен прис		е компе	тенции	и
	индика	торы их достижения:			
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
		– УК-1.1 Знает методы анализа проблемных	+	+	+
		ситуаций на основе системного подхода;	'	'	'
		– УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов			
		решения поставленной проблемной ситуации на	+	+	+
		основе доступных источников информации;			
l		– УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного			
	 УК-1. Способен осуществлять критический анализ 	алгоритма вопросы или задачи, подлежащие	+	+	+
	проблемных ситуаций на основе системного подхода,	дальнейшей разработке;			
	вырабатывать стратегию действия.	– УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию			
		достижения поставленной цели как	+	+	+
		последовательности шагов, предвидя результат	'	'	'
		каждого из них;			
		– УК-1.5 Владеет способами решения			
		поставленных задач, оценивания их достоинств и	+	+	+
		недостатков.			

	– УК-6. Способен определять и реализовывать	– УК-6.2 Умеет анализировать проблемные			
	приоритеты собственной деятельности и способы её	ситуации на основе системного подхода,			
	совершенствования на основе самооценки	вырабатывать стратегию действий, использовать	+	+	+
		методы диагностики коллектива и самодиагностики,			
		самопознания, саморегуляции и самовоспитания			
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
	 ПК-1. Способен формулировать научно- 	– ПК-1.1			
10	исследовательские задачи в области реализации энерго- и	Знает принципы планирования научной работы			
10	ресурсосбережения и решать их	коллектива исходя из целей, задач и ресурсов	'	,	'
		проведения научно-исследовательских работ			
	 ПК-1. Способен формулировать научно- 	— ПК-1.2			
1 1	исследовательские задачи в области реализации энерго- и	Умеет формулировать проблемы, задачи и методы			
11	ресурсосбережения и решать их	научного исследования в области профессиональной	'	,	'
		деятельности			
	 ПК-1. Способен формулировать научно- 	— ПК-1.3			
12	исследовательские задачи в области реализации энерго- и	Владеет навыками составления планов и программ	+	+	+
	ресурсосбережения и решать их	исследований и разработок			
	– ПК-3 Способен проводить научные эксперименты и	— ПК-3.3			
16	испытания, корректно обрабатывать, анализировать и	Владеет приемами обработки, анализа, контроля,	+ ————————————————————————————————————	+	+
10	представлять полученные результаты	представления и внедрения результатов	'	+ + +	
		эксперимента			

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 26 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Макросы и язык программирования в Excel	3
2	1	Структурные компоненты моделей. Непрерывные и дискретные модели	3
3	1	Выбор приращения в дискретных моделях. Способы визуализации результатов моделирования	3
4	1	Клеточный автомат Конвея «Жизнь». Использование массивов для расчета клеточных (ячеистых) структур	3
5	2	Методики математического расчета, применявшиеся до и после 2010 г.	4
6	2	Индексы и индикаторы, их структура и математический расчёт	4
7	3	Основное назначение и применение моделей в области устойчивого развития на примере модели World3	3
8	3	Выявление зависимостей между параметрами	3

Раздел 1 (12 акад. ч). ВВЕДЕНИЕ. СУЩНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Примерные темы практических занятий:

- 1. Макросы и язык программирования в Excel
- 2. Структурные компоненты моделей. Непрерывные и дискретные модели
- 3. Выбор приращения в дискретных моделях. Способы визуализации результатов моделирования
- 4. Клеточный автомат Конвея «Жизнь». Использование массивов для расчета клеточных (ячеистых) структур.

Раздел 2 (8 акад. ч). ЧИСЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ И АНАЛИЗ ИХ ДОСТОВЕРНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МОДЕЛЯХ

Примерные темы практических занятий:

- 10. Методики математического расчета, применявшиеся до и после 2010 г.
- 11. Индексы и индикаторы, их структура и математический расчёт

Раздел 3 (6 акад. ч). ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Примерные темы практических занятий:

- 1.Основное назначение и применение моделей в области устойчивого развития на примере модели World3
 - 2. Выявление зависимостей между параметрами.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «**Математическое моделирование в интересах устойчивого развития**» в соответствии с Учебным планом предусмотрен в количестве 17 акад. ч. и включает 4 лабораторные работы.

Темы лабораторных работ:

- 1. Изучение структуры клеточного автомата и моделирование с учётом заданных параметров
- 2. Изучение моделей с запасами ресурсов (один запас и два запаса)
- 3. Изучение системы по изменению температуры, математические параметры и их расчет
- 4. Моделирование численности популяции при различных значениях плотности популяции

п -	~	
Примеры парораторы	LIV ηθήρη ΙΙ ηθοπεπεί	, которые они охватывают
ттримсры лаоораторп	ыл рассти разделы	, KUTUDDIC UHN UABATBIBARUT

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Изучение структуры клеточного автомата и моделирование с учётом заданных параметров	2
2	2	Изучение моделей с запасами ресурсов (один запас и два запаса)	3
3	2	Изучение системы по изменению температуры, математические параметры и их расчет	3
4	3	Моделирование численности популяции при различных значениях плотности популяции	9

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 академ. ч. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электроннобиблиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов,

цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций дисциплины;
 - подготовку к выполнению 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. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа в дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 30 баллов, по 10 баллов за каждую работу, 30 баллов отводится на лабораторные работы, 40 баллов отводятся на итоговую контрольную работу.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка—10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за каждый. Вопрос 1.

- 11. Метод половинного деления: особенности применения, плюсы и минусы. Модели с использованием метода половинного деления.
- 12. Использование метода половинного деления для поиска корней уравнения 5-й степени. Наличие и количество корней в зависимости от показателя степени.
- 13. Минимальное и максимальное количество корней многочлена n-ного порядка в зависимости от четности или нечетности показателя степени n.
- 14. Условие, при котором на интервале имеется минимум 1 корень уравнения. Использование этого условия при реализации метода половинного деления.
- 15. Применение критерия точности для окончания вычислений по методу половинного деления при поиске корней уравнения 5-й степени.
- 16. Отличие критерия точности по x от критерия точности по y в реализации алгоритма половинного деления для поиска корней уравнения.
- 17. При каких условиях точность по x достигается быстрее, чем точность по y, и почему?
- 18. Для каких уравнений применим, а для каких неприменим метод половинного деления? Модели с использованием метода половинного деления.
- 19. Применение метода половинного деления для поиска целого числа, загаданного в интервале. Особенности алгоритма применительно к целым числам на примере интервала от1до8.
- 20. Принципиальные отличия поиска загаданного целого числа в интервале от 1 до 8 в сравнении с интервалом от -1 до -8. Условия для выбора границ и формулы расчета середины интервала.

Вопрос 2.

- 1. Принципиальные отличия поиска загаданного целого числа в интервале от 1 до 8 в сравнении с интервалом от -8 до +8. Условия для выбора границ и формулы расчета середины интервала.
- 2. Количество итераций при поиске загаданного целого числа в интервале. Использование метода половинного деления для интервалов, не являющихся степенями 2.
- 3. Количество итераций при поиске корней уравнения n-ого порядка. Изменение количества итераций при увеличении/уменьшении точности в 10, 100 и 1000 раз.
- 4. Принципиальное отличие применения метода половинного деления к вещественным и к целым числам. Особенности реализации расчетных алгоритмов в обоих случаях.

- 5. Отличия в критериях для продолжения расчетов при поиске корней уравнения и при поиске целого числа, загаданного в интервале.
- 6. Моделирование расчета процентов на банковском вкладе при помесячном расчете при известной годовой ставке. Плюсы и минусы помесячного подхода без учета количества дней в месяце. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 7. Моделирование расчета процентов на банковском вкладе при помесячном расчете с учетом количества дней в месяце при известной годовой ставке. Причины, по которым в финансовых расчетах необходимо использовать не только годы и месяцы, но и лни.
 - 8. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 9. Капитализация процентов и эффективная ставка в отличие от обычной годовой ставки. Формулы для расчета накапливаемых сумм.
- 10. Принципиальные отличия линейных функций и экспоненциальной зависимости. Аналогия с регулярными доходами и банковскими процентами. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 11. Время удвоения в зависимости от процента прироста в год. Время удвоения вклада при современном уровне годовых ставок.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка — 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.

- 7. Учет в моделировании банковских вкладов штрафов за досрочное расторжение вклада. Процентная ставка «до востребования» и особенности ее применения. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 8. Учет в моделировании банковских вкладов штрафов за досрочное расторжение вклада в виде уменьшения начисленных сумм. Разница между применением половинных процентов и начислением половины суммы процентов.
- 9. Общие принципы расчетов банковских вкладов и займов (кредитов). Особенности расчетов при постепенном возврате кредита.
 - 10. Понятие тела кредита и процентов за пользование кредитом.
- 11. Методика расчетов при возврате кредита равными долями в течение года помесячно. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 12. Методика расчетов при возврате кредита неравными долями помесячно. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 13. Сопоставление доли возвращаемого тела кредита и платежа за пользование кредитом в начале и в конце периода кредитования.
- 14. Методика расчетов при возврате кредита равными долями в течение всего периода кредитования в сравнении с другими методиками расчетов. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 15. Сопоставление различных методик расчетов при возврате кредита с точки зрения заемщика. Факторы в принятии решения о займе.
- 16. Правила безопасности заемщика. Величина ежемесячного платежа, «подушка

безопасности», валюта займа.

Вопрос 2.

- 2 Увеличение периода кредитования вдвое при прочих равных условиях: влияние на величину ежемесячного платежа и на общую сумму переплаты по кредиту.
- 3 Представление об общей сумме переплаты по кредиту. Сопоставление подходов: 1) кредит на полную сумму, 2) первоначальный период накопления с кредитом на часть суммы.

- 4 Демографические подвижки населения. Общие коэффициенты рождаемости и смертности. Размерность, современные уровни по странам. Демографические модели.
- 5 Понятие демографического перехода. Причины, происходящие процессы, последствия.
- 6 Изменение численности населения в доисторические периоды и в современную эпоху. Суммарная численность населения, численность населения в развитых и развивающихся странах. Демографические модели.
- 7 Ограниченность демографических моделей, построенных на общих коэффициентах рождаемости и смертности. Области их применения.
- 8 Демографическая пирамида. Распределение населения по полу и возрастным группам.
- 21. Демографические модели, использующие распределение населения по полу и возрастным группам.
- 22. Сопоставление информативности демографических пирамид с возрастными категориями: 10 лет, 5 лет, 1 год. Области применения.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка — 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.

- **2.** Репродуктивный период в привязке к демографической пирамиде. Коэффициент фертильности: определение, размерность, использование в демографическом моделировании.
- **3.** Определение коэффициента фертильности по имеющейся демографической пирамиде. Необходимость усреднения численности матерей различных возрастов и влияние этого усреднения на поведение модели.
- **4.** Определение общего коэффициента рождаемости по имеющейся демографической пирамиде. Необходимость отображение в демографических моделях соотношения численности младенцев женского и мужского пола на первом году жизни.
- **5.** Сопоставление общего коэффициента смертности и половозрастного распределения по имеющейся демографической пирамиде. Уровень смертности в различных возрастных группах.
- **6.** Сопоставление демографических показателей относительно распределения населения по полу и возрасту. Сопоставление численности мужчин и женщин в зависимости от возраста.
 - 7. Понятие «демографического эха». Причины, проявления, последствия.
- **8.** Проявления «демографического эха» через поколения. Факторы, влияющие на время исчезновения «эха».
 - 9. Влияние миграционных процессов на демографические показатели населения.
- **10.** Последствия миграционных процессов для принимающих стран и стран, откуда исходят миграционные потоки.

Вопрос 2.

- 1. Демографические модели и горизонт планирования социальных, образовательных и экономических программ в масштабах страны.
- 2. Связь финансовых (экономических), демографических (социальных) и экологических факторов (параметров состояния окружающей среды) в глобальном моделировании в интересах устойчивого развития.
- 3. Модель *World3* как пример глобальной эколого-экономико-демографической модели.
 - 4. Основные элементы и подсистемы модели World3. Ключевые сценарии модели.
 - 5. Представление о базовом сценарии модели World3.
 - 6. Причины кризисов в различных сценариях модели World3.

- 7. Принципиальное отличие понятия «прогноз» от понятия «сценарий». Необходимость просчета различных сценариев.
- 8. Отладка моделей на периодах с доступными статистическими данными как основа для получения возможных сценариев поведения модели в будущие периоды.
 - 9. Факторы, не вошедшие в модель World3, и их влияние в современном мире.
- 10. Критика модели *World3*, сопоставление сценариев в изданиях книги «Пределы роста» 1972 г., «За пределами роста» 1992 г. и «Пределы роста: 30 лет спустя» 2004 г. Поле возможностей для принятия решений в 1972, 1992, 2004 и последующих голах.
- 11. Модель неограниченного роста. Функция, график, особенности поведения реальных экосистем, основанных на такой зависимости
- 12. Модель ограниченного роста. Функция, график, особенности поведения реальных экосистем, основанных на такой зависимости

Вопросы для итоговой контрольной работы. Контрольная содержит 3 вопроса. 1 вопрос -15 баллов, вопрос 2-15 баллов, вопрос 3-10 баллов.

Максимальное количество баллов— 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов

- 1. Метод половинного деления: особенности применения, плюсы и минусы. Модели с использованием метода половинного деления.
- 2. Использование метода половинного деления для поиска корней уравнения 5-й степени. Наличие и количество корней в зависимости от показателя степени.
- 3. Минимальное и максимальное количество корней многочлена *n*-ного порядка в зависимости от четности или нечетности показателя степени *n*.
- 4. Условие, при котором на интервале имеется минимум 1 корень уравнения. Использование этого условия при реализации метода половинного деления.
- 5. Применение критерия точности для окончания вычислений по методу половинного деления при поиске корней уравнения 5-й степени.
- 6. Отличие критерия точности по x от критерия точности по y в реализации алгоритма половинного деления для поиска корней уравнения.
- 7. При каких условиях точность по x достигается быстрее, чем точность по y, и почему?
- 8. Для каких уравнений применим, а для каких неприменим метод половинного деления? Модели с использованием метода половинного деления.
- 9. Применение метода половинного деления для поиска целого числа, загаданного в интервале. Особенности алгоритма применительно к целым числам на примере интервала от 1 до 8.
- 10. Принципиальные отличия поиска загаданного целого числа в интервале от 1 до 8 в сравнении с интервалом от -1 до -8. Условия для выбора границ и формулы расчета середины интервала.
- 11. Принципиальные отличия поиска загаданного целого числа в интервале от 1 до 8 в сравнении с интервалом от -8 до +8. Условия для выбора границ и формулы расчета середины интервала.
- 12. Количество итераций при поиске загаданного целого числа в интервале. Использование метода половинного деления для интервалов, не являющихся степенями 2.
- 13. Количество итераций при поиске корней уравнения n-ого порядка. Изменение количества итераций при увеличении/уменьшении точности в 10, 100 и 1000 раз.
- 14. Принципиальное отличие применения метода половинного деления к вещественным и к целым числам. Особенности реализации расчетных алгоритмов в обоих случаях.

- 15. Отличия в критериях для продолжения расчетов при поиске корней уравнения и при поиске целого числа, загаданного в интервале.
- 16. Моделирование расчета процентов на банковском вкладе при помесячном расчете при известной годовой ставке. Плюсы и минусы помесячного подхода без учета количества дней в месяце. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 17. Моделирование расчета процентов на банковском вкладе при помесячном расчете с учетом количества дней в месяце при известной годовой ставке. Причины, по которым в финансовых расчетах необходимо использовать не только годы и месяцы, но и дни. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 18. Капитализация процентов и эффективная ставка в отличие от обычной годовой ставки. Формулы для расчета накапливаемых сумм.
- 19. Принципиальные отличия линейных функций и экспоненциальной зависимости. Аналогия с регулярными доходами и банковскими процентами. Финансовые модели с использованием таких расчетов.
- 20. Время удвоения в зависимости от процента прироста в год. Время удвоения вклада при современном уровне годовых ставок.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература A. Основная литература

- 1. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, 2018.
- 2. Дубина И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, 2018.

Б. Дополнительная литература

- 1. Принципы системной динамики для устойчивого развития. Примеры моделирования систем. Модуль I: учеб. пособие. / Н. П. Тарасова, Б. де Вриз, Е. С. Оганесян. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 156 с.
- 2. Медоуз Донелла. Азбука системного мышления. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 344 с. (Также имеется цифровое издание).
- 3. de Vries Bert J. M. Sustainability Science. Utrecht University, Cambridge University Press, 2013. 590 с. (Также имеется цифровое издание).
- 4. Медоуз Донелла, Робинсон Дженнифер. Электронный оракул. Компьютерные модели и решение социальных проблем. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 528 с. (Также имеется цифровое издание).
- 5. Медоуз Донелла, Рандерс Йорген, Медоуз Деннис. Пределы роста: 30 лет спустя.
- М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 360 с. (Также имеется цифровое издание).
- 6. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Изд-во АСТ, 2003. 379 с.
- 7. Крюков М. М. Эколого-экономическое игровое имитационное моделирование в науке и образовании: монография. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2009. 199с.

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 «Вопросы статистики» ISSN 2313-6383

- Журнал «Моделирование и анализ данных» ISSN 2219-3758
- Журнал «Моделирование и анализ информационных систем» ISSN 2313-5417

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 8. http://www.mnr.gov.ru/
- 9. http://www.gks.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций -3, (общее число слайдов -56);
- 1. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов более 80);
- 2. банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -20).

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 объём 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 учебнометодической 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 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Математическое моделирование в интересах устойчивого развития*» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: Не предусмотрено.

11.2. Учебно-наглялные пособия:

Презентация в формате Power Point в составе Microsoft Office.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; 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 дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	20	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	
Введение. Сущность	– основные понятия дисциплины	Оценка за
математического	- технологии математического	контрольную работу
моделирования для	моделирования	No1
анализа данных.	– специальные обозначения,	Оценка за
, ,	используемые при построении	лабораторный
	структурных схем и потоковых	практикум
	диаграмм	Оценка за экзамен
	Умеет:	
	– решать типовые задачи по	
	основным разделам дисциплины	
	– выполнять имитационные	
	эксперименты в рамках модели	
	Владеет:	
	– механизмами предотвращения	
	экологической катастрофы в моделях	
Раздел 2.	Знает:	
Численные значения	 основные понятия дисциплины 	Оценка за
переменных и анализ их	технологии математического	контрольную работу
достоверности для	моделирования	<u>№</u> 2
использования в моделях.	– специальные обозначения,	Оценка за
	используемые при построении	лабораторный
	структурных схем и потоковых	практикум
	диаграмм	Оценка за экзамен
	Умеет:	
	– решать типовые задачи по	
	основным разделам дисциплины	
	— выполнять имитационные	
	эксперименты в рамках модели Владеет:	
	 механизмами предотвращения экологической катастрофы в моделях 	
Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Применение	основные понятия дисциплины	контрольную работу
математических моделей	– специальные обозначения,	No3
в области устойчивого	используемые при построении	Оценка за
развития	структурных схем и потоковых	лабораторный
_	диаграмм	практикум
	Умеет:	Оценка за экзамен
	– решать типовые задачи по	
	основным разделам дисциплины	
	– выполнять имитационные	
	эксперименты в рамках модели	
	Владеет:	
	– механизмами предотвращения	
	экологической катастрофы в моделях	

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 № 646A;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зелёная химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета № от от

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
	С.Н. Филатов «»2021 г.
	ММА ДИСЦИПЛИНЫ соэнергосбережения»
(cioineimi pecipe	ossiepi oeoepeikeimin/
Направление подготовки <u>05.04.06</u>	«Экология и природопользование»
Магистерская программа – «Зелен	ая химия для устойчивого развития»
Квалифика	ция « <u>магистр</u> »
1	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «25» мая 2021 г.

Председатель ______ Н.А. Макаров

Программа составлена заведующим кафедрой Логистики и экономической информатики			
академиком РАН, д.т.н., профессором В.П. Мешалкиным			
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистики и экономической			
информатики « <u>25</u> » <u>мая</u> 2021 г., протокол № <u>9</u>			

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Логистики и экономической информатики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Логистика ресурсоэнергосбережения» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам: «Устойчивое развитие», «Экологический менеджмент и аудит», «Принципы и методы зеленой химии», «Наилучшие доступные технологии», «Зелёная экономика».

Цель дисциплины — формирование у магистрантов профессиональных компетенций для решения практических задач разработки организационнофункциональных структур «зеленых» цепей поставок и оптимального логистического управления отходопотоками производства, распределения и потребления химической продукции с целью повышения экологической безопасности и снижения негативного воздействия химических предприятий и их цепей поставок на окружающую природную среду.

Задачи дисциплины:

- изучение и усвоение магистрантами основных понятий логистики ресурсосбережения и оптимального управления цепями поставок, методов и способов обеспечения ресурсоэнергосбережения на различных этапах логистических бизнеспроцессов в цепях поставок химических предприятий; методов разработки организационно-функциональной структуры «зеленых» цепей поставок с использованием методов логистики ресурсосбережения и принципов «зеленой» химии;
- изучение и усвоение методов оптимизации логистического управления отходопотоками производства, распределения и потребления химической продукции с целью снижения нагрузки производств и цепей поставок химических предприятий и бытовых отходов на окружающую природную среду.

Дисциплина «*Погистика ресурсоэнергосбережения*» преподается в 3-м 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода УК-1.2. Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.3. Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке УК-1.4. Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них УК-1.5. Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинства и недостатки

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
			ельности: научно-исследовательс	
предотвращение	Природные и	ПК-5. Способен	ПК-5.1.	Анализ требований к
(минимизация)	антропогенные	проводить анализ среды	Знает нормативно-правовые	профессиональным компетенциям,
негативного	экосистемы	организации и	основы управления	предъявляемым к выпускникам
воздействия	разного уровня;	разрабатывать,	природопользованием	данного направления подготовки
производственной	системы	внедрять и	ПК-5.2.	на рынке труда, обобщение
деятельности	природопользован	совершенствовать	Умеет разрабатывать,	зарубежного опыта, проведение
промышленной	ия	системы	внедрять и совершенствовать	консультаций с ведущими
организации на		экологического	систему экологического	работодателями отрасли, в которой
окружающую		менеджмента в ней	менеджмента	востребованы выпускники данного
среду;			ПК-5.3.	направления подготовки.
определение			Владеет навыками управления	Профессиональный стандарт
недостатков в			организационными процессами в	«40.117 Специалист по
процессе			сфере экологии и	экологической безопасности в
выполнения работы			природопользования для	промышленности», утвержденный
и принятие			реализации принципов и методов	приказом Министерства труда и
своевременных мер			зеленой химии	социальной защиты Российской
к их устранению				Федерации от «7» сентября 2020 г.
				No 569н.
				Обобщенная трудовая функция
				Разработка и проведение
				мероприятий по повышению
				эффективности природоохранной
				деятельности организации (уровень
				квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные понятия логистики: логистические элементы и звенья, логистическая цепь, логистическая система, логистический канал, логистическая операция, логистический процесс, логистическая функция, функциональные области логистики; концепцию интегрированной логистики;
- основные логистические функции (материально-техническое снабжение, складирование, транспортирование, производство и распределение) и логистические бизнес-процессы в логистических системах ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных химических предприятий;
- основные концепции и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики);
- роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационноуправленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности химических предприятий и их цепей поставок;

Уметь:

- выявлять недостатки современной практики управления предприятиями как эколого-социально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики ресурсоэнергосбережения);
- применять методы и способы логистики ресурсоэнергосбережения для разработки решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок;
- выявлять источники возникновения отходов во всех звеньях логистической цепи (включая отходы потребления) и осуществлять эффективное логистическое управление отходопотоками с целью их минимизации на основе анализа техногенного и логистического генезиса отходов и применения наилучших доступных инженерных и логистических технологий.

Владеть:

- современными логистическими стратегиями организации и управления предпринимательской деятельностью для разработки оптимальных логистических решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок;
- современными методами логистического управления оптимизацией всех видов логистических потоков: материальных (включая отходопотоки производства, распределения и потребления химической продукции), информационных и денежных;
- комплексной методологией разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачётных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,2	25,5
Лекции (Лек)	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	1,06	38	28,5
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,8	28,35
Виды контроля:	_		
Вид контроля из УП		зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Практ. зан.	Сам. работа
1	Раздел 1. Сущность и методы логистики как науки и вида комплексной предпринимательской деятельности.	16	2	6	8
1.1	Сущность, объекты, предметы, средства и методы логистики как науки и вида комплексной организационно-управленческой деятельности. Критерий уровня обслуживания конечного потребителя 7 «Т» (7 «Rights»). Роль факторов времени и места. Концепция интегрированной логистики.	8	1	3	4
1.2	Понятия: цепь поставок, «зеленая» цепь поставок, логистическая система. Основные логистические функции. Организационнофункциональная структура (ОФС) цепей поставок химических предприятий. Логистическая инфраструктура. Принципы процессно-структурного проектирования ОФС «зеленых» цепей поставок химических предприятий.	8	1	3	4
2	Раздел 2. Основные логистические стратегии (стандарты) организации и управления предпринимательской деятельностью.	22	2	8	12

2.1	Краткая характеристика и назначение основных микрологистических концепций и стратегий (стандартов) организации и управления предпринимательской деятельностью: концепция «точно в срок» («Just-in-time» - «JIT»); концепция «RP», «тянущие» и «толкающие» логистические системы: «Канбан», MRP-I, MRP-II, OPT, «Израильский Канбан», ERP, DRP. MES-системы. Системы «Кайдзен». «Бережливое» производство, «Стройное» производство;	9	1	4	4
2.2	стратегия SCM; «Шесть сигм». Передовые концепции управления цепями поставок с использованием информационно-коммуникационных технологий. Экономика знаний и электронная экономика. Научнотехнические уклады. Индустрия 4.0. «Зеленая экономика» и природовдохновленные технологии. Корпоративные информационные системы: OLAP, Oracle Business Intelligence, Промышленный интернет — система СКАДА. Data Mining. Набор признаков VVV. CALSтехнологии. Цифровые производства.	7	1	3	3
2.3	Управления цепями поставок химической продукции на предприятии-потребителе на основе стратегии «долевого разделения прибыли». «Химический лизинг» как инструмент повышения ресурсоэнергосбережения и экоэффективности цепей поставок химических предприятий. Общая характеристика прогрессивных тенденций совершенствования интегрированной логистики ресурсоэнергосбережения и управления ЦП.	6	1	2	3
3	Раздел 3. Ресурсоэнергоэффективность и экоэффективность производств и цепей поставок химических предприятий. Сущность и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики).	17	2	6	9

3.1	Технологическая, экономическая, социальная эффективность химических производств и их количественные оценки. Понятия «ресурсобережение», «энергосбережение», «ресурсоемкость», «энергоемкость», «ресурсоэнергоэффективность», «экоэффективность». Краткая характеристика научных основ и физико-химических, инженерно-технологических и организационно-управленческих способов обеспечения энерго- и ресурсосбережения на производствах и в цепях поставок химических предприятий.	8	1	2	5
3.2	Основные понятия, концепции, методы и направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики). Принципы «зеленой» химии, «зеленой» логистики и «зеленой» техники. Стратегия «нулевых отходов» («Zero Waste») в «зеленых» цепях поставок (ЦП). Прямые и «обратные» ЦП. «САLS»-технологии управления всеми этапами жизненного цикла (ЖЦ) инновационных продуктов и технологических установок.	9	1	4	4
4	Раздел 4. Логистика как современный интегрированный инструмент управления отходопотоками и организации технологий переработки отходов.	17	2	6	9
4.1	Разработка ресурсоэнергосберегающих технологий переработки отходов с использованием принципов «зеленой» логистики. Оптимизация логистического управления минимизацией отходов в источниках их возникновения на всех этапах жизненного цикла химической продукции, включая отходы потребления.	8	1	3	4
4.2	Комплексная методологиия разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.	9	1	3	5
	ИТОГО	72	8	26	38
	Зачет				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Сущность и методы логистики как науки и вида комплексной предпринимательской деятельности.

1.1. Сущность, объекты, предметы, средства и методы логистики как науки и вида комплексной организационно-управленческой деятельности по планированию,

реализации, координации, контролю и управлению движением материальных, финансовых и информационных потоков на всех операциях материально-технического снабжения, производства, хранения, транспортирования и распределения химической продукции, поставляемой в требуемое место, в требуемое время, требуемому покупателю с оптимальными общими затратами. Критерий уровня обслуживания конечного потребителя 7 «Т» (7 «Rights»). Роль факторов времени и места. Концепция интегрированной логистики.

1.2. Понятия «логистическая цепь, или цепь поставок», и «логистическая система». Звенья логистической цепи. Основные логистические функции. Организационнофункциональная структура (ОФС) цепей поставок химических предприятий. Понятие логистической инфраструктуры. Принципы процессно-структурного проектирования ОФС ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», логистических систем и «зеленых» цепей поставок химических предприятий.

Экономические компромиссы в логистической деятельности как методология поиска оптимальных логистических решений в управлении цепями поставок.

Раздел 2. Основные логистические стратегии (стандарты) организации и управления предпринимательской деятельностью.

- Краткая характеристика и назначение основных микрологистических концепций и стратегий (стандартов) организации и управления предпринимательской деятельностью: концепция «точно в срок» («Just-in-time» - «JIT»); «тянущие» логистические системы («Pull Systems»), «Канбан», обобщенная концепция планирования потребностей/ресурсов («Requirements/Resourse Planning» -«RP») логистические системы («Push Systems»), планирование потребностей в материалах (Material Requirements Planning - MRP-I), планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resourse Planning - MRP-II), Оптимизационная производственная технология (Optimised production technology, OPT) – «Израильский Канбан»; планирование ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning - ERP); исполнительные производственные системы (Manufacturing Execution System - MES); планирование потребностей распределения (Distribution Requirements Planning – DRP). Система менеджмента «Кайдзен» японского (постоянные улучшения). Суть «Бережливого производства»; понятия mura, muri, muda (процессы-потери). «Стройное» производство (Lean production - LP); стратегия логистического управления качеством «Шесть сигм». Стратегия организации и управления цепями поставок SCM (Supply Chain Management).
- 2.2. Современные передовые концепции управления цепями поставок использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Экономика знаний и электронная экономика. Научно-технические уклады. Индустрия 4.0 Понятие природовдохновленные технологии. «Зеленая экономика» Корпоративные информационные системы: OLAP, Oracle Business Intelligence, Промышленный интернет – СКАДА. Data Mining. Набор признаков VVV. CALS-технологии. Информационная поддержка поставок и жизненного цикла. Цифровые производства.
- 2.3. Управления цепями поставок химической продукции на предприятиипотребителе на основе стратегии «долевого разделения прибыли» (концепции «WIN-WIN» «Моя прибыль — Твоя прибыль»). Проект ЮНИДО (ООН по промышленному

развитию) «Химический лизинг». «Химический лизинг» как инструмент повышения ресурсоэнергосбережения и экоэффективности цепей поставок химических предприятий. Виды партнерских отношений. Общая характеристика прогрессивных тенденций совершенствования интегрированной логистики ресурсоэнергосбережения и управления ЦП.

- Раздел 3. Ресурсоэнергоэффективность и экологическая эффективность (экоэффективность) производств и цепей поставок химических предприятий. Сущность и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики).
- 3.1. Технологическая, экономическая, социальная эффективность химических производств количественные оценки. Понятия «ресурсосбережение», их «энергосбережение», «ресурсоемкость», «энергоемкость», «ресурсоэнергоэффективность», «экоэффективность». Краткая характеристика научных физико-химических, инженерно-технологических организационноуправленческих способов обеспечения энерго- и ресурсосбережения на производствах и в цепях поставок химических предприятий.
- 3.2. Сущность и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения логистики) – важнейшего организационно-управленческого повышения энергоресурсоэффективности, экономической эффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок химических предприятий. Основные понятия, концепции методы ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики). Принципы «зеленой» химии, «зеленой» логистики и «зеленой» техники. Понятие энергоресурсосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», цепей поставок. Стратегия «нулевых отходов» («Zero Waste») в «зеленых» цепях поставок (ЦП). Прямые ЦП, обеспечивающие движение и преобразование прямого материалопотока («сырье» — «готовый конечный продукт»), и «обратные» ЦП, обеспечивающие движение и преобразование обратного отходопотока за счёт операций повторного использования, повторного производства и повторного цикла переработки отходов. Логистические системы цепи поставок энергоресурсосберегающих производств и химических предприятий. «CALS»-технологии управления всеми этапами жизненного цикла (ЖЦ) инновационных продуктов и технологических установок (Continuous Acquisition and Life-cycle Support – непрерывная интегрированная информационная логистическая поддержка всего ЖЦ химической продукции).

Раздел 4. Логистика как современный интегрированный инструмент управления отходопотоками и организации технологий переработки отходов.

- 4.1. Разработка ресурсоэнергосберегающих технологий переработки отходов с использованием принципов «зеленой» логистики. Оптимизация логистического управления минимизацией отходов в источниках их возникновения на всех этапах жизненного цикла химической продукции, включая отходы потребления при выполнении законодательных и административных требований по защите окружающей природной среды.
- 4.2. Комплексная методологиия разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.

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 логистики: логистические элементы и звенья, логистическая цепь, логистическая система, логистический канал, логистическая операция, логистический процесс, логистическая функция, функциональные области логистики; концепцию интегрированной логистики; 	+	+	+	+
2	 основные логистические функции (материально-техническое снабжение, складирование, транспортирование, производство и распределение) и логистические бизнес-процессы в логистических системах ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных химических предприятий; 		+	+	+
3	 основные концепции и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики); 	-	-	+	+
4	– роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности химических предприятий и их цепей поставок.	-	-	+	+
	Уметь:				
5	– выявлять недостатки современной практики управления предприятиями как эколого- социально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики ресурсоэнергосбережения);	+	+	+	+
6	 применять методы и способы логистики ресурсоэнергосбережения для разработки решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок; 		-	+	+
7	- выявлять источники возникновения отходов во всех звеньях логистической цепи (включая отходы потребления) и осуществлять эффективное логистическое управление отходопотоками с целью их минимизации на основе анализа техногенного и логистического генезиса отходов и применения наилучших доступных инженерных и логистических технологий.	-	-	+	+

		Владеть:				
8	предпринимательской деятельностью для по управлению потребностями в матери	стратегиями организации и управления разработки оптимальных логистических решений альных и энергетических ресурсах предприятий, координации и объединений предприятий для ических систем и цепей поставок;	-	+	+	+
9	- современными методами логистичес логистических потоков: материальн распределения и потребления химической	• •	-	+	+	+
10	- комплексной методологией разрабо безопасных технологий переработки и «зеленой» логистики.	тки ресурсоэнергосберегающих экологически промышленных отходов на основе принципов	-	-	+	+
Е	В результате освоения дисциплины студент	должен приобрести следующие универсальные и и	рофессио	ональные	компетен	иции и
	I	индикаторы их достижения:		1		
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	– УК-1.1. Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода	+	+	+	+
		– УК-1.2. Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	+	+	+	+
11		– УК-1.3. Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	+	+	+	+
		– УК-1.4. Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них	+	+	+	+
		– УК-1.5. Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинства и недостатки	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				

12	ПК-5. Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	 − ПК-5.1. Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием 	+	+	+	+
		- ПК-5.2. Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента	+	+	+	+
		- ПК-5.3. Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	+	+	+	+

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 1.1	Практическое занятие 1. Предмет и объекты исследования промышленной логистики как науки и вида комплексной предпринимательской деятельности: логистические потоки (ЛП), логистические цепи (ЛЦ), логистические системы (ЛС). Логистическая инфраструктура	2
2	Раздел 1.2	Практическое занятие 2. Логистические функции: закупочно-снабженческая логистика, логистика производства, распределительно-транспортная логистика, разместительно-запасовая, складская логистика, управление запасами, управление заказами, управление затратами. Организационнофункциональная структура цепей поставок химических производств.	2
3	Раздел 1.2	Практическое занятие 3. Экономические компромиссы в логистической деятельности как методология поиска оптимальных логистических решений в цепях поставок. Классификация и структура логистических затрат. Оценка эффективности цепей поставок: качественные и количественные показатели.	2
4	Раздел 2.1	Практическое занятие 4. Микрологистические концепции и стратегии (стандарты) организации и управления предпринимательской деятельностью «тянущего», «толкающего» и смешанного типа: концепция «точно в срок» («Just-in-time» - «JIT»), стратегия «Канбан»; обобщенная концепция RP (Requirements/Resourse Planning), MRP-I, MRP-II; «Израильский Канбан», ERP.	2
5	Раздел 2.1	Практическое занятие 5. Система японского менеджмента «Кайдзен» (постоянные улучшения). Суть стратегии «Бережливого производства». Понятия mura, muri, muda (процессы-потери). Стратегия «Канбан» и ERP-системы в контуре «Кайдзен».	2
6	Раздел 2.2	Практическое занятие 6. Передовые концепции управления цепями поставок с использованием информационно-коммуникационных технологий. Экономика знаний и электронная экономика. Корпоративные информационные системы: OLAP, Oracle Business Intelligence. Промышленный интернет – система СКАДА.	2

7	Раздел 2.3	Практическое занятие 7. Управления цепями поставок химической продукции на предприятии-потребителе на основе стратегии «долевого разделения прибыли». «Химический лизинг».	2
8	Раздел 3.1	Практическое занятие 8. Ресурсоэнергоэффективность и экоэффективность производств и цепей поставок (ЦП). Основные физико-химические, инженерно-технологические и организационно-управленческие способы ресурсоэнергосбережения на производствах и в цепях поставок предприятий химических отраслей промышленности.	2
9	Раздел 3.2	Практическое занятие 9. Основные понятия, концепции, методы и направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики). Принципы «зеленой» химии, «зеленой» логистики и «зеленой» техники. «Зеленая» цепь поставок как замкнутая система с обратной связью.	2
10	Раздел 3.2	Практическое занятие 10. Стратегия «нулевых отходов» («Zero Waste») в «зеленых» цепях поставок (ЦП). Прямые и «обратные» ЦП. «CALS»-технологии управления всеми этапами жизненного цикла (ЖЦ) инновационных продуктов и технологических установок.	2
11	Раздел 3.2	Практическое занятие 11. Логистика ресурсоэнергосбережения — важнейший организационно-управленческий фактор повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок химических предприятий	2
12	Раздел 4.1	Практическое занятие 12. Роль логистики ресурсоэнергосбережения в интеграции стратегий управления потоками техногенных образований (отходопотоками) и организации внедрения технологий переработки. отходов.	2
13	Раздел 4.2	Практическое занятие 13. Комплексная методология разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.	2

6.2 Лабораторные занятия
Лабораторные занятия по дисциплине «Логистика ресурсоэнергосбережения» 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;
 - подготовку к выполнению 2-х контрольных работ по разделам модулей курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной основной и дополнительной литературы, работу с рекомендованными электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
 - выполнение домашнего задания по разделам 1 и 2.

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

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.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (КР) – КР №1 (по Разделам 1, 2); КР №2 (по Разделам 3, 4) и Домашняя работа (по Разделам 1, 2, 3, 4). Максимальная оценка за выполнение контрольных работ (КР) составляет: за КР№1 – 30 баллов, за КР№2 – 30 баллов, за Домашнюю работу – 40 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов.

Раздел 1.

Вопрос 1 (максимальная оценка – 15 баллов)

- 1. Логистика как наука: объекты и предметы исследования, средства и методы логистики.
- 2. Предмет и объекты исследования промышленной логистики.
- 3. Критерий уровня обслуживания конечного потребителя 7 «Т» (7 «Rights»).
- 4. Логистические цепи (ЛЦ) и логистические системы (ЛС) ресурсоэнергосберегающих химических предприятий (РЭС ХП). Звенья логистической цепи. Субъект управления и объект управления в ЛС.
- 5. Роль логистических систем в повышении экономической эффективности и конкурентоспособности РЭС XП.
- 6. Логистические потоки (материальные, информационные, финансовые) ресурсоэнергосберегающих химических производств. Их взаимосвязь.

- 7. Существует ли однозначное соответствие между материальными и информационными потоками по времени возникновения, направленности и по другим параметрам? Поясните на примерах.
- 8. Каким образом и почему изменяется качественный состав материального потока по мере продвижения его по логистической цепи?
- 9. Основные виды логистической деятельности (логистические функции).
- 10. Основные цели и задачи логистики снабжения (закупочно-снабженческой логистики). Планирование закупок. Выбор поставщика.
- 11. Решение задач экономических компромиссов с учетом выбора вида транспорта, маршрутов и оценки временных затрат.
- 12. Основные задачи логистического управления транспортированием (распределительно-транспортная логистика).
- 13. Основные задачи разместительно-запасовой логистики.
- 14. Категория товарно-материальных запасов (ТМЗ). Виды ТМЗ и склады РЭС ХП.
- 15. Центральные вопросы по проблеме управления запасами в логистических системах.
- 16. Логистическая функция управления процедурой сбора и обработки заказов, ее цели и основные задачи.
- 17. Основные цели и задачи логистики производства. Оптимизация организации производственного процесса в пространстве и во времени.
- 18. Требования, предъявляемые к современной организации и оперативному управлению производством (материальными потоками) в логистических системах
- 19. Основные цели и задачи складской логистики (распределительно-сбытовая логистика). Складирование как способ выравнивания спроса и предложения.
- 20. Основные цели и задачи логистики распределения. Каналы распределения товаров в цепях поставок. Правила распределительной логистики.
- 21. Основные логистические операции и логистические процессы в ЛС ресурсоэнергосберегающих химических предприятий.
- 22. Типы организационно-функциональных структур (ОФС) РЭС XП и цепей поставок РЭС XП. Понятие логистической инфраструктуры.
- 23. Организационно-функциональная структура цепи поставок химических предприятий.
- 24. Типовые организационно-функциональные структуры служб логистики, логистических систем и цепей поставок.
- 25. Экономические компромиссы в логистической деятельности как методология поиска оптимальных логистических решений в цепях поставок.
- 26. Решение задач экономических компромиссов с учетом выбора вида транспорта, маршрутов и оценки временных затрат.
- 27. Классификация и структура логистических затрат. Оценка эффективности цепей поставок: качественные и количественные критерии.
- 27. Принципы процессно-структурного проектирования ОФС ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», логистических систем и «зеленых» цепей поставок химических предприятий.
- 28. Взаимосвязь основных звеньев логистической цепи и цепи создания добавленной стоимости.
- 29. Взаимосвязь основных звеньев логистической цепи и этапов жизненного цикла химической продукции.
- 30. Основные логистические операции и логистические процессы в ЛС ресурсоэнергосберегающих химических предприятий.

Раздел 2.

- 1. Логистическая концепция «точно в срок» («Just-in-time» «JIT»). В чем специфика подхода JIT к работе предприятия, преимущества и проблемы JIT. Стратегия «Канбан».
- 2. Краткая характеристика «вытягивающих» («тянущих») Микрологистическая стратегия логистических систем («Push Systems»).
- 3. Краткая характеристика «выталкивающих» («толкающих») логистических систем («Push Systems»).
- 4. Краткая сравнительная характеристика «вытягивающих» («тянущих») и «выталкивающих» («толкающих») логистических систем.
- 5. Суть обобщенной логистической концепции RP (Requirements/Resourse Planning) планирование потребностей/ресурсов.
- 6. Микрологистическая стратегия планирования потребностей в материалах (Material Requirements Planning MRP-I).
- 7. Микрологистическая стратегия планирования производственных ресурсов (Manufacturing Resourse Planning MRP-II).
- 8. Микрологистическая стратегия планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning ERP)
- 9. Исполнительные производственные системы (Manufacturing Execution System MES). Отличия MES-систем от ERP.
- 10. Оптимизационная производственная технология (optimised production technology, OPT) «Израильский Канбан». Концепция «критические ресурсы».
- 11. Стратегия «стройное» производство (Lean production LP). Три фактора успеха перехода к «стройному» производству.
- 12. Система японского менеджмента «Кайдзен» (постоянные улучшения). Суть стратегии «Бережливого производства». Понятия mura, muri, muda (процессы-потери).
- 13. ERP-системы в контуре системы японского менеджмента «Кайдзен» (постоянные улучшения)
- 14. Стратегия «Канбан» как реализация Lean принципов системы японского менеджмента «Кайдзен» (постоянные улучшения).
- 15. Стратегия управления цепями поставок химической продукции на предприятиипотребителе на основе стратегии «долевого разделения прибыли».
- 16. Химический лизинг как инструмент повышения ресурсоэнергосбережения и экоэффективности цепей поставок химических предприятий.
- 17. Модель затрат на владение химической продукции в виде «айсберга затрат на XП». Структура «скрытых» затрат.
- 18. Ключевые элементы успеха бизнес-модели химического лизинга.
- 19. Стратегия логистического управления качеством «Шесть сигм».
- 20. Стратегия организации и управления цепями поставок SCM (Supply Chain Management).
- 21. Стратегия всеобщего управления качеством TQM на химическом предприятии и в цепях поставок.
- 22. Жизненный цикл химического производства и химической продукции.
- 23. Иерархия планов в микрологистическая стратегии планирования производственных ресурсов MRP-II.
- 24. Достоинства и недостатки современных ERP-систем.
- 25. Информационно-управляющая структура производственного предприятия.
- 26. Основные отличия MES-систем от ERP-систем.
- 27. Типовые обобщенные функции MES систем.
- 28. Особенности информационного обеспечения в бережливом производстве.
- 29. Бережливое производство и ИСО 9000.

30. Функциональность ERP-систем, поддерживающая методологию бережливого производства.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов.

Разлел 3.

Вопрос 1 (максимальная оценка – 15 баллов)

- 1. Общая характеристика предприятий химической промышленности как специальных объектов исследования промышленной логистики.
- 2. Понятие химико-технологической системы ресурсоэнергосберегающих химических предприятий (РЭС ХП).
- 3. Сложные XTC РЭС XП и их характеристики. Общая классификация XTC РЭС XП по способу функционирования.
- 4. Технологическая, экономическая, социальная эффективность производства и их количественные оценки.
- 5. Понятия «ресурсосбережение», «энергосбережение», «ресурсоемкость», «энергоемкость».
- 6. Понятия «ресурсоэнергоэффективность», «экологическая эффективность», «экоэффективность».
- 7. Показатели экономической эффективности ресурсоэнергосберегающих химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.
- 8. Традиционные и инновационные показатели энергоресурсоэффективности функционирования химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий в условиях рыночной экономики.
- 9. Основные физико-химические способы ресурсосбережения в химической и нефтеперерабатывающей промышленности (перечислить и дать краткую характеристику).
- 10. Основные инженерно-технологические способы ресурсосбережения в химической и нефтеперерабатывающей промышленности (перечислить и дать краткую характеристику).
- 11. Основные организационно-управленческие способы ресурсосбережения в химической и нефтеперерабатывающей промышленности (перечислить и дать краткую характеристику).
- 12. Понятие анализа и синтеза ресурсоэнергосберегающих высоконадежных экологически безопасных ХТС (кратко).
- 13. Разработка логико-информационных моделей логистических бизнес-процессов на основе методологии структурного анализа и проектирования IDEF0
- 14. Интеграция инженерно-технологического и логистического подходов к решению задач повышения ресурсоэнергоэффективности и экоэффективности производств и ЦП химических предприятий.
- 15. Инжиниринг и реинжиниринг производств, являющихся сложными XTC и XЭTC, и цепей поставок химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий
- 16. Логистика ресурсоэнергосбережения важнейший организационноуправленческий фактор повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок химических предприятий.
- 17. Принципы «зеленой» химии, «зеленой» логистики и «зеленой» техники.
- 18. Основные понятия, концепции и методы логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики).

- 19. Понятие энергоресурсосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», цепей поставок.
- 20. «Зеленая» цепь поставок как замкнутая система с обратной свя-зью.
- 21. Стратегия «нулевых отходов» («Zero Waste») в «зеленых» цепях поставок (ЦП).
- 22. Традиционные прямые цепи поставок.
- 23. Инновационые «обратные» цепи поставок.
- 24. Постпроизводственная логистика (downstream logistics).
- 25. Процессно-структурное проектирование бизнес-процессов «зеленых» цепей поставок химических предприятий.
- 26. «CALS»-технологии как непрерывная интегрированная информационная логистическая поддержка всего ЖЦ химической продукции.
- 27. Методы оптимального управления технологическими, экологическими и предпринимательскими рисками при проектировании и эксплуатации «зеленых» ЦП высококачественной продукции
- 28. Важнейшие направления логистики ресурсосбережения химических предприятий.
- 29. Стратегии бережливого производства в контуре логистического управлении «зелеными» цепями поставок с использованием корпоративных инструментальных программных комплексов.
- 30. Удельная ресурсоемкость продукции. Важнейшие технологическим и термоэкономические критерии эффективности функционирования ресурсоэнергосберегающих химических производств и цепей поставок.

Раздел 4.

Вопрос 2 (максимальная оценка – 15 баллов)

- 1. Роль логистики ресурсоэнергосбережения в интеграции стратегий управления потоками техногенных образований (отходопотоками) и организации внедрения технологий переработки отходов.
- 2. Технологический и логистический генезис отходов промышленного производства, распределения и потребления готовой продукции химических предприятий.
- 3. Организация и управление сферой обращения с опасными отходами с использованием принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики на различных уровнях.
- 4. CALS-технологии как наиболее перспективный современный компьютерноинформационный инструмент управления отходопотоками в цепи поставок.
- 5. Источники возникновения отходов на химических предприятиях и в их цепях поставок, включая отходы потребления.
- 6. Краткая характеристика способов минимизации отходов систем энергообеспечения предприятий нефтегазохимического комплекса.
- 7. Краткая характеристика технологических способов сокращения выбросов при сжигании топлива и очистки сточных вод на предприятиях нефтегазохимического комплекса.
- 8. Современные концепции повышения экономической эффективности, показателей ресурсоэнергосбережения и экологической безопасности РЭС XП на основе использования способов минимизации отходов.
- 9. Принципиальные отличия технологических процессов и бизнес-процессов переработки и обращения с отходами от процессов производства и использования товарных материалопотоков.
- 10. Краткая характеристика трех взаимосвязанных уровней комплексной методологии разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.
- 11. Оптимизация логистического управления минимизацией всех видов отходов промышленного производства и распределения готовой продукции в источниках их

возникновения на всех этапах жизненного цикла химической продукции, включая отходы потребления при выполнении законодательных и административных требований по защите окружающей природной среды.

- 12. Концепции разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки отходов.
- 13. Переработка и удаление отходов одна из важных функций логистического управления промышленным предприятием.
- 14. Традиционная деятельность специалистов по переработке и обращению с отходами в России.
- 15. Управление морфологическим и химическим составом отходов производства и потребления химической продукции.
- 16. Комплексная методологии разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики: информационно-аналитический и физико-химический уровень.
- 17. Комплексная методологии разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики: химико-технологический уровень.
- 18. Комплексная методологии разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики: организационно-логистический уровень.
- 19. Формирование множества звеньев, или стадий, «зеленой» цепи поставок, влияющих на изменение параметров отходопотока
- 20. Системный анализ всех этапов ЖЦ отходов, проводимый для выявления и систематизации возможных воздействий на ОПС отходов, связанных с этапами изготовления и потребления готовой продукции.
- 21. Анализ движения опасных материалов и отходов в цепи поставок химического предприятия с использованием корпоративных информационных систем.
- 22. Метод «контактного синтеза» метод анализа всех неявно выраженных физикохимических явлений и изменений отходов на различных стадиях движения отходо- и товаропотоков в цепи поставок.
- 23. Метод «выделенного взаимодействия» как главный инструмент прогнозирования состава отходов.
- 24. Принцип «комплексного соответствия компонентов» отходов в «зеленой» цепи поставок.
- 25. Двенадцать принципов «зеленой» химии.
- 26. «Зеленая» экономика и «зеленая» техника.
- 27. «Зеленая экономика» и природовдохновленные технологии.
- 28. Передовые концепции управления цепями поставок с использованием информационно-коммуникационных технологий.
- 29. Инновационная деятельность специалистов по переработке и обращению с отходами.
- 30. Экономика знаний. Электронная экономика.

8.3. Темы домашних заданий.

Подготовка и выполнение домашних заданий относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения Разделов 1 и 2. Максимальная оценка за выполнение домашнего задания — 40 баллов.

Тема домашней работы: «Разработка организационно-функциональной структуры (ОФС) "зелёной" цепи поставок предприятия по производству некоторой химической продукции». По согласованию с преподавателем можно изменить тип химического предприятия.

Примерное содержание домашней работы по курсу: «Логистика ресурсоэнергосбережения»:

Аннотация

Список русских и английских аббревиатур

Глоссарий основных терминов и понятий.

- 1. Организационно-экономический анализ предприятия по производству заданной химической продукции.
- 2. Анализ энергоресурсоэффективности существующей цепи поставок заданного типа химического предприятия.
- 3. Разработка ОФС «зеленой» цепи поставок заданного типа химического предприятия.
- 4. Заключение
- 5.Список использованной литературы.

Перечень тем домашних заданий:

- 1. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству карбамида.
- 2. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству аммиака.
- 3. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству аммофоса.
- 4. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству аммиачной селитры.
- 5. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству метанола.
- 6. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству серной кислоты.
- 7. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству полиэтилена ВД.
- 8. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству полиэтилена НД.
- 9. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству бензола.
- 10. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству ШФЛУ.
- 11. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству этилена.
- 12. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству фенола.
- 13. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству фосфорной кислоты.
- 14. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству азотной кислоты.
- 15. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству капротактама.
- 16. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству смазочных масел.

- 17. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству высококачественных бензинов.
- 18. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству моторного топлива.
- 19. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству цемента.
- 20. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству лекарственных препаратов.
- 21. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству резины.
- 22. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству автомобильных шин.
- 23. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству листового стекла.
- 24. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству моющих средств.
- 25. стирального порошка.
- 26. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству стеклокерамики.
- 27. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству облицовочной плитки.
- 28. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству пестицидов.
- 29. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству каучука.
- 30. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству поливинилхлорида.
- 31. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству полиуретана.
- 32. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству пластмасс.
- 33. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству стеклянной посуды.
- 34. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству косметических кремов.
- 35. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству жидкого мыла.
- 36. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству солнечных элементов на основе кремния.
- 37. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству высококачественной бумаги.
- 38. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству целлюлозы.
- 39. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству биоэтанола на основе переработки рапса.
- 40. Разработка организационно-функциональной структуры "зелёной" цепи поставок предприятия по производству горючесмазочных материалов.

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. Мешалкин В.П. Ресурсоэнергоэффективные методы энергообеспечения и минимизации отходов нефтеперерабатывающих производств: основы теории и наилучшие практические результаты. — М. – Генуя: Химия, 2010. — 393 с.

(Раздел 2.5 Логистика ресурсосэнергосбережения – важнейший организационноуправленческий фактор конкурентоспособности нефтегазохимического комплекса, с.с. 92-102).

- Глава 3. Научные основы разработки ресурсоэнергосберегающих технологий переработки отходов с использованием принципов зеленой логистики, с.с. 103-120).
- 2. Экономические основы логистики: Учебник / Н.К. Моисеева; Под общ. ред. проф., д.э.н. В.И. Сергеева. М.: НИЦ ИНФРА–М, 2014. 528 с.
- 3. Дыбская, В. В. Логистика в 2 ч. : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев ; под общ. ред. В. И. Сергеева. М. : Издательство Юрайт, 2017. 317 с.

Б. Дополнительная литература

- **1.** Мешалкин В.П., Дли М.И. Логистика и управление конкурентоспособностью предприятий нефтехимического комплекса: (Основные концепции и практические результаты). М.; Генуя: Химия, 2010. 452 с.
- 2. Мешалкин В.П., Белозерский А.Ю. Управление информатизацией для повышения эффективности промышленных предприятий: Учеб. Пособие. Смоленск: Универсум, 2016.-81 с.
- **3.** Мешалкин В.П., Меньшова И.И., Белозерский А.Ю. Введение в управление рисками производств и цепей поставок химической промышленности: Учебное пособие М.: Издательство РХТУ, 2020. 112 с.
- 4. Мешалкин В.П. Введение в инжиниринг энергоресурсосберегающих химикотехнологических систем М.: Издательство РХТУ, 2020. 220 с.
- 5. Мешалкин В.П., Ходченко С.М. Химический лизинг как инструмент повышения ресурсоэнергосбережения и экоэффективности цепей поставок химических предприятий // Сборник научных трудов по материалам Межд. научнопрактической конференции «Логистика и экономика ресурсосбережения и энергосбережения в промышленности (МНПК «ЛЭРЭП-8-2014»), Москва, 19-20 ноября 2014 г. М: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. С. 13-17.
- **6.** Мешалкин В.П., Дови' В., Марсанич А. Принципы промышленной логистики / РХТУ им. Д.И. Менделеева. М., 2002. 722 с.
- 7. Мешалкин В.П. Логистика и электронная экономика в условиях перехода к устойчивому развитию. М.: АНО «Изд-во физ.-мат. лит.», 2004. 408 с.
- 8. Мешалкин В.П., В. Дови, А. Марсанич Стратегия управления цепями поставок химической продукции и устойчивое развитие М., Генуя: «РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003,-542 с.
- 9. СПРАВОЧНИКИ НДТ 2015 (Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям (НДТ): (дата обращения 25.03.2021г.) https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav NDT 2015
- 10. СПРАВОЧНИКИ НДТ 2016 (Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям (НДТ): (дата обращения 25.03.2021г.) https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav NDT 2016
- 11. СПРАВОЧНИКИ НДТ 2017 (Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям (НДТ): (дата обращения 25.03.2021г.) https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT/sprav_NDT_2017

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы и экономические журналы:

- Журнал «Доклады Академии наук». ISSN 0869-5652 (переводная версия «Doklady Chemistry»).
- Журнал «Теоретические основы химической технологии». ISSN 0040-3571 (переводная версия «Theoretical Foundation of Chemical Engineering»).
- Журнал «Химическая промышленность сегодня». ISSN 0023-110.X
- Журнал «Химическая технология». ISSN 1684-5811.
- Журнал «Современные наукоемкие технологии». ISSN 1812-7320.
- Журнал «Датчики и системы». ISSN 1992-7185.
- Журнал «Все материалы. Энциклопедический справочник». ISSN 1994-6260.
- Журнал «Прикладная информатика». ISSN 1993-8314.
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология». ISSN 0579-2991.
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Нефть и газ». ISSN 0445-0108.
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики». ISSN 1998-9903.
- Журнал «Известия высших учебных заведений. Экономика, финансы и управление производством». ISSN 2218-1784.
- Журнал «Нефтегазовое дело». ISSN 2073-0128 (Электронная онлайновая версия журнала— http://ngdelo.ru).
- Журнал «Газовая промышленность». ISSN 0016-5581.
- Журнал «Программные продукты и системы». ISSN 0236-235X (Электронная онлайновая версия журнала «Международный научно-практический журнал» http://swsys.ru; полные тексты статей, ISSN онлайновой версии 2311-2735).
- Журнал «Логистика и управление цепями поставок». ISSN 2587-6775.
- Журнал «Логистика». ISSN 2219-7222.
- Журнал «Вопросы экономики». ISSN: 0042-8736.
- Журнал «Менеджмент в России и за рубежом». ISSN 1028-5857.
- Журнал «Экономика и предпринимательство». ISSN: 1999-2300.
- Журнал «Экономика и математические методы». ISSN 0424-7388.
- Журнал «Транспортное дело России». ISSN печатной версии 2072-8689 (Электронная онлайновая версия журнала http://www.morvesti.ru/publication).
- Журнал «Intelligent Enterprise». (Корпоративные системы) [Электронный ресурс]. https://www.iemag.ru/.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.cals.ru НИЦ «Прикладная Логистика» лидер отечественного рынка разработки и внедрения нормативно-методических и программных решений в области управления жизненным циклом наукоемкой продукции
- <u>www.centerprioritet.ru</u> СМЦ «Приоритет» техническая документация исследований (ИКСИ) заказ литературы, русскоязычные издания
- http://www.scirp.org/journal/Index.aspx Scientific research. Open Access
- http://www.intechopen.com/ In Tech. Open Science
- <u>www.sciyo.com</u> 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://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/fonds/ Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека» (ВПТБ) ФИПС (Федерального института промышленной собственности) (патенты, лицензии на изобретения)
- http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/contentru/ru/fonds/putevoditel Путеводитель по фондам Отделения ВПТБ ФИПС и Интернет-ресурсам
- http://www.viniti.ru • Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН)
- http://www2.viniti.ru/viniti-about/74-gsnti Государственная система научнотехнической информации
- http://www.benran.ru • Библиотека по естественным наукам Российской академии наук (БЕН РАН)
- http://lib.msu.su Научная библиотека Московского государственного университета
- 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 учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций и семинаров;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число 120 вопросов);
- банк домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число -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. 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 учебнометодической 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 «Логистика ресурсоэнергосбережения»* 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.

1. Учебная аудитория № 163, 125047, 1. Проектор EPSON EMP-1815 город Москва, площадь Миусская, д.9, Стул для посетителей СМ-7 – 15 штук; Рабочие столы – 7 штук стр.1 2. Учебная аудитория № 422, 125047, 12 компьютеров NORBEL в комплекте город Москва, площадь Миусская, д.9, (G2120/8Gb/500) Доступ в Интернет, к ЭБС (Сервер НР стр.1 Proliant ML 370T05), электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ. 2. Стул для посетителей СМ-7 – 15 штук; Рабочие столы – 5 штук 8 компьютеров Norbel G4320 Haswell (клавиатура Genius, мышь, фильтр) 8 мониторов LCD LG 21.5" (объединенные в локальную сеть возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций). Доступ в Интернет, электронным образовательным и информационным

11.2. Учебно-наглядные пособия:

ресурсам,

каталога НИ РХТУ.

базе

данных

электронного

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

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор, 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: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения							
	Наименование	Реквизиты	Количество	Срок окончания			
№ п/п	программного	договора	лицензий	действия лицензии			
	продукта	поставки					
1.	WINDOWS 8.1	Контракт № 62-	бессрочно	Лицензия на			
	Professional Get	649A/2013		операционную			
	Genuine	от 02.12.2013		систему Microsoft			
				Windows 8.1. ΠO,			
				не принимающее			
				прямого участия в			
				образовательных			
				процессах.			
2.	Micosoft Office	Контракт № 62-	бессрочная	Лицензия на ПО,			
	Standard 2013	649A/2013		принимающее			
		от 02.12.2013		участие в			
				образовательных			
				процессах.			
3.	Microsoft Office	Контракт № 28-	12 месяцев	Лицензия на ПО,			
	Professional Plus 2019	35ЭА/2020 от	(ежегодное	принимающее			
	В составе:	26.05.2020	продление	участие в			
	• Word		подписки с	образовательных			
	• Excel		правом	процессах.			
	Power Point		перехода на				
	Outlook		обновлённую				
	 OneNote 		версию				
	• Access		продукта)				
	• Publisher						
	• InfoPath						
	inioi utii						
4.	ABBYY FineReader 10	Контракт № 143-	20 лицензий	Бессрочная			
	Professional Edition	164ЭА/2010 от	для активации	(Лицензия на ПО,			
		14.12.10	на рабочих	не принимающее			
			станциях	прямого участия в			
				образовательных			
				процессах			
				(инфраструктурное/			
				вспомогательное			
				ПО)			
5.	CorelDRAW Graphics	Контракт № 143-	5 лицензий для	Бессрочная			
	Suite X5 Education	164ЭА/2010 от	активации на	(Лицензия на ПО,			
	License	14.12.10	рабочих	не принимающее			
			станциях	прямого участия в			
				образовательных			
				процессах			
				(инфраструктурное/			
				вспомогательное			
				ПО)			
6.	OriginPro	Контракт № 143-	1 лицензия для	бессрочная			
	8.1 Department Wide	164ЭА/2010 от	активации на				
	License	14.12.10	рабочих				
			станциях				

7.	Программа обработки	Контракт № 143-	1 лицензия для	бессрочная
	экспериментальных	164ЭА/2010 от	активации на	
	данных BioOffice ultra	14.12.10	рабочих	
			станциях	
8.	Программа обработки	Контракт № 143-	1 лицензия для	бессрочная
	экспериментальных	164ЭА/2010 от	активации на	
	данных Chemdraw pro	14.12.10	рабочих	
			станциях	
9.	Программа обработки	Контракт № 143-		бессрочная
	экспериментальных	164ЭА/2010 от		
	данных Chemdraw ultra	14.12.10		
10.	MATLAB Academic	Контракт № 143-	3 лицензии для	бессрочная
	new Product Group	164ЭА/2010 от	активации на	
	Licenses (per License)	14.12.10	рабочих	
			станциях	
11.	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от	не ограничено,	
		15.06.2021	лимит	19.05.2022
		№ 42-62ЭA/2021	проверок 15000	
12.	SMath Studio	бесплатная	бесплатное	бессрочное
		образовательная		
		программа		
13.	Python	бесплатная	бесплатное	бессрочное
	_	образовательная		-
		программа		
14.	Google Chrome	бесплатная	бесплатное	бессрочное
		образовательная		1
		программа		
15.	AnyLogic 6 University	бесплатный	Лицензионное	бессрочное
15.	7 my Logic o om versity	браузер	JIMENSHOIIIOC	occepo moc
		ораузер		

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Сущность и методы логистики как науки и вида комплексной предпринимательской деятельности.	Знает: - основные понятия логистики: погистические элементы и звенья, логистическая цепь, логистическая система, логистическая операция, логистическая операция, логистическая операция, погистическая функция, функциональные области логистики; концепцию интегрированной логистики; — основные логистические функции (материально-техническое снабжение, складирование, транспортирование, производство и распределение) и логистические бизнес-процессы в логистических системах ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных химических предприятий. Умеет: - выявлять недостатки современной практики управления предприятиями как экологосоциально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики	Оценка за вопрос 1 контрольной работы №1 (максимальная оценка 15 баллов) Оценка за выполнение и защиту Домашней работы (максимальная оценка 10 баллов)
Раздел 2. Основные логистические стратегии (стандарты) организации и управления предпринимательской деятельностью.	знает: - основные понятия логистики: логистические элементы и звенья, логистическая цепь, логистическая система, логистический канал, логистическая операция, логистический процесс, логистическая функция, функциональные области логистики; концепцию интегрированной логистики; — основные логистические функции (материально-техническое снабжение, складирование, транспортирование, производство и распределение) и логистические бизнес-процессы в логистических системах ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных химических предприятий; умеет: - выявлять недостатки	Оценка за вопрос 2 контрольной работы №1 (максимальная оценка 15 баллов) Оценка за выполнение и защиту Домашней работы (максимальная оценка 10 баллов)

современной практики управления предприятиями как экологосоциально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики ресурсоэнергосбережения). **Владеет:** - современными логистическими стратегиями организации и управления предпринимательской деятельностью для разработки оптимальных логистических решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок: - современными методами логистического управления оптимизацией всех видов логистических потоков: материальных (включая отходопотоки производства, распределения и потребления химической продукции), информационных и денежных.

Раздел 3.

Ресурсоэнергоэффективность и экологическая эффективность (экоэффективность) производств и цепей поставок химических предприятий. Сущность и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики).

Знаем: - основные понятия логистики: логистические элементы и звенья, логистическая цепь, логистическая система, логистический канал, логистическая операция, логистический процесс, логистическая функция, функциональные области логистики; концепцию интегрированной логистики; - основные логистические функции (материально-техническое снабжение, складирование, транспортирование, производство и распределение) и логистические бизнес-процессы в логистических системах ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных химических предприятий; - основные концепции и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики);

– роль логистики

Оценка за вопрос 1 контрольной работы №2 (максимальная оценка 15 баллов)

Оценка за выполнение и защиту Домашней работы (максимальная оценка 10 баллов)

ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности химических предприятий и их цепей поставок. **Умеет:** - выявлять недостатки современной практики управления предприятиями как экологосоциально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики ресурсоэнергосбережения); – применять методы и способы логистики ресурсоэнергосбережения для разработки решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок: - выявлять источники возникновения отходов во всех звеньях логистической цепи (включая отходы потребления) и осуществлять эффективное логистическое управление отходопотоками с целью их минимизации на основе анализа техногенного и логистического генезиса отходов и применения наилучших доступных инженерных и логистических технологий. **Владеем:** - - современными логистическими стратегиями организации и управления предпринимательской деятельностью для разработки оптимальных логистических решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и пепей поставок: современными методами

логистического управления оптимизацией всех видов логистических потоков: материальных (включая отходопотоки производства, распределения и потребления химической продукции), информационных и денежных; - комплексной методологией разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики. **Знаем:** - основные понятия логистики: Раздел 4. Оценка за Логистика как современный вопрос 2 логистические элементы и звенья, интегрированный инструмент контрольной логистическая цепь, логистическая работы №2 управления отходопотоками и система, логистический канал, организации технологий (максимальная логистическая операция, переработки отходов логистический процесс, логистическая оценка 15 функция, функциональные области баллов) логистики; концепцию Опенка за интегрированной логистики; - основные логистические функции выполнение и (материально-техническое снабжение, защиту складирование, транспортирование, Домашней производство и распределение) и работы логистические бизнес-процессы в (максимальная логистических системах оценка 10 ресурсоэнергосберегающих баллов) экологически безопасных химических предприятий; - основные концепции и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики); – роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности химических предприятий и их цепей поставок Умеет: - выявлять недостатки современной практики управления предприятиями как экологосоциально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики ресурсоэнергосбережения);

- применять методы и способы логистики ресурсоэнергосбережения для разработки решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок;
- выявлять источники возникновения отходов во всех звеньях логистической цепи (включая отходы потребления) и осуществлять эффективное логистическое управление отходопотоками с целью их минимизации на основе анализа техногенного и логистического генезиса отходов и применения наилучших доступных инженерных и логистических технологий.

Владеем: - — современными логистическими стратегиями организации и управления предпринимательской деятельностью для разработки оптимальных логистических решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок:

- современными методами логистического управления оптимизацией всех видов логистических потоков: материальных (включая отходопотоки производства, распределения и потребления химической продукции), информационных и денежных; – комплексной методологией

разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.

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 № 646A;
- 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

«Логистика ресурсоэнергосбережения» основной образовательной программы 05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки

«Зелёная химия для устойчивого развития» наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета №ототт.
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого

совета №__

20

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени Д.И 	. Менделеева»
	«УТВЕРЖДАЮ» Проректор по учебной работе
	С.Н. Филатов
	«» 2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРА	ММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Экологическ	ое нормирование»
Направление подготовки <u>05.04.0</u>	6 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки)
Магистерская программа – « <u>Зелен</u>	ІЗЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (Наименование магистерской программы)
Квалифика	ция « <u>магистр</u> »
	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «» 2021 г.
Пр	едседатель Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 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 «Экологическое нормирование» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.01.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологического менеджмента, аудита, устойчивого развития, экологии и природопользования.

Цель дисциплины – информирование обучающихся о современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее реализации, о роли экологического нормирования как базы для эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики; изучение имитационных процессов загрязнения окружающей среды и определение параметров этих процессов для решения задач.

Задачи дисциплины — сформировать у студентов системное представление о теоретических и методических основах экологического нормирования, как системы оценки состояния окружающей среды и риска, негативного воздействия на организм человека; познакомить с особенностями отечественного и зарубежного экологического нормирования применяемых для различных групп химических веществ, включая пестициды; приобрести навыки подбора нормативов для атмосферного воздуха рабочей зоны, населенных мест, воды хозяйственно-питьевых, культурно-бытовых и рыбохозяйственных водоемов, почвы, кожи и др.

Дисциплина «Экологическое нормирование» 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:

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, 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
	Организацион	но-управленческий тип	задач профессиональной деятел	ьности
Предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению.	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования.	ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием. ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента. ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 г. No 569н. Обобщенная трудовая функция С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации (уровень квалификации — 6)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные понятия дисциплины;
- основные загрязняющие вещества атмосферы и гидросферы, способы расчета загрязнения.

Уметь:

- решать типовые задачи по основным разделам дисциплины;
- выполнять имитационные эксперименты в рамках модели.

Владеть:

– методикой расчета выбросов промышленных предприятий, экологической экспертизы и расчета эколого-экономического ущерба.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачётных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,2	25,5
Лекции (Лек)	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,72	26	19,5
Самостоятельная работа (СР):	1,06	38	28,5
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,8	28,35
Виды итогового контроля		зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов				
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Источники загрязнения среды обитания. Основы экологического нормирования	14	2	2	0	10
1.1	Сущность экологического нормирования. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды.	4	0	0	0	4
1.2	Промышленность и сельское хозяйство в качестве источников ЗВ. Жилищно-коммунальное хозяйство и его компоненты.	5	1	1	0	3

1.3	Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования.	5	1	1	0	3
2.	Раздел 2. Экологическое проектирование и экспертиза. Виды экологических стандартов.	15	2	4	0	9.
2.1	Критерии оценки экологического состояния территорий. Экологический потенциал различных регионов. Расчет экологического потенциала территорий	6	1	2	0	3
2.2	Общие стандарты. Стандарты «Атмосфера». Стандарты «Гидросфера». Стандарты «Почвы». Стандарты «Физическое воздействие».	4,5	0,5	1	0	3
2.3	Техническое регулирование и стандартизация: общие понятия. Современная система экологической стандартизации.	4,5	0,5	1	0	3
3.	Раздел 3. Нормирование образования отходов и лимитов на их размещение.	20	2	8	0	10
3.1	Требования природоохранного законодательства и основные правила обращения с опасными отходами.	6,5	0,5	2	0	4
3.2	Отнесение опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды.	6,5	0,5	2	0	3
3.3	Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.	8	1	4	0	3
4.	Раздел 4. Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий.	21	2	12	0	9
4.1	Оценка зоны влияния предприятия. Приоритетный список загрязняющих веществ. Расчет норматива ПДВ.	8	1	4	0	3
4.2	Оценка зоны влияния сбросов сточных вод предприятия. Условия распространения загрязняющих веществ в водной среде.	8	1	4	0	3
4.3	Расчет предельно допустимого сброса нормируемых загрязняющих веществ.	7	0	4	0	3
	ИТОГО	72	8	26	0	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

Промышленность и сельское хозяйство в качестве источников ЗВ. Жилищно-коммунальное хозяйство и его компоненты. Сущность экологического нормирования. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования.

Раздел 2. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА. ВИДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Критерии оценки экологического состояния территорий. Экологический потенциал различных регионов. Расчет экологического потенциала территорий. Общие стандарты. Стандарты «Атмосфера». Стандарты «Гидросфера». Стандарты «Почвы». Стандарты «Физическое воздействие». Техническое регулирование и стандартизация: общие понятия. Современная система экологической стандартизации.

Раздел 3. НОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

Требования природоохранного законодательства и основные правила обращения с опасными отходами. Отнесение опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.

Раздел 4. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Оценка зоны влияния предприятия. Приоритетный список загрязняющих веществ. Расчет норматива ПДВ. Оценка зоны влияния сбросов сточных вод предприятия. Условия распространения загрязняющих веществ в водной среде. Расчет предельно допустимого сброса нормируемых загрязняющих веществ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No	В результате освоения	В результате освоения дисциплины студент должен:			Раздел 3	Раздел 4
		Знать:				
1	- основные понятия дисциплины;		+	+	+	+
2	 основные загрязняющие вещества загрязнения. 	атмосферы и гидросферы, способы расчёта	+	+		+
		Уметь:				
3	– решать типовые задачи по основным р	азделам курса;		+	+	+
4	– выполнять имитационные эксперимент	гы в рамках модели.		+	+	+
		Владеть:				
5	— методикой расчета выбросов промышленных предприятий, экологической экспертизы расчета эколого-экономического ущерба			+	+	+
H	В результате освоения дисциплины студент	должен приобрести следующие универсальные и п индикаторы их достижения:	грофессис	нальные п	компетен	ции и
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
		– УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;	+	+	+	+
	УК-1. Способен осуществлять	– УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;	+	+	+	+
6	критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		+	+	+	+
		– УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;	+	+	+	+

		– УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
		 ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием. 	+	+	+	+
7	ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы	 ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента. 			+	+
	совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	— ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 26 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Источники загрязнения среды обитания. Основы экологического нормирования.	2
2	2	Расчет экологического потенциала территорий.	4
3	3	Нормирование образования отходов и лимитов на их размещение.	8
4	4	Оценка зоны влияния предприятия. Расчет норматива ПДВ.	4
5	4	Оценка зоны влияния сбросов сточных вод предприятия.	4
6	4	Расчет предельно допустимого сброса нормируемых загрязняющих веществ.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Экологическое нормирование» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Экологическое нормирование» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 38 ч в 3 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 практическим занятиям;
 - подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины.

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 по каждому разделу (максимальная оценка 80 баллов) и реферата (максимальная оценка 20 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

В рамках дисциплины «Экологическое нормирование» предусмотрено написание реферата (максимальная оценка 20 баллов) по следующим темам:

No	Тема выступления
1	Гигиеническое нормирование в США
2	Гигиеническое нормирование в странах ЕС
3	Гигиеническое нормирование нефтепродуктов
4	Гигиеническое нормирование силикатсодержащих пылей и взвешенных веществ
5	Канцерогенные вещества, оценка МАИР
6	Сравнительный анализ отечественной и зарубежной практики разработки системы нормирования
7	Виды и источники антропогенных воздействий на почвенно-земельные ресурсы
8	Гигиеническое нормирование полимеров
9	Гигиенические нормативы содержания вредных веществ в питьевой воде
10	Гигиенические требования безопасности пищевых продуктов
11	Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из
	материалов, контактирующих с пищевыми продуктами
12	Гигиеническое нормирование растворителей
13	Гигиеническое нормирования пылей, содержащих углерод
14	Гигиеническое нормирование тяжелых металлов
15	ПАВ и их гигиеническое нормирование
16	Красители и их гигиеническое нормирование
17	№ CAS
18	Гигиеническое нормирование пестицидов
19	Комбинированное действие химических веществ (с примерами)
20	Изменения в нормировании воздуха рабочей зоны с 1990 по 2015 год
21	Изменения в нормировании атмосферного воздуха с 1990 по 2015 год
22	Изменения в нормировании почвы
23	ПДУ загрязнения мышьяком поверхностей
24	Требования к противогололедным материалам
25	Нормирование радиоактивных веществ
26	Виды гигиенических нормативов
27	Атмосферный воздух населенных мест
28	Комбинированное действие химических веществ
29	Коэффициент распределения «н-октанол/вода»
30	ГОСТ 27065-86 Качество вод.
31	Современные подходы к оценке комплексного действия загрязнителей в
	региональном и локальном масштабах. Организация и проведение исследований по
	экологическому нормированию
32	Стадии деградации (техногенной сукцессии) экосистем. Понятие факторов риска и их
	оценка
33	Нормирование гигиены труда. Допустимые микроклиматические и оптимальные
	условия

34	Связь экологического нормирования с другими науками. Методология экологического нормирования
35	Нормирование биологических факторов окружающей среды
36	Международное сотрудничество в области экологического нормирования
37	Здоровье населения как основная цель санитарно-гигиенического нормирования. Физиологические основы нормирования условий среды обитания человека
38	Биогеохимические основы экологического нормирования. Биогеохимическая структура территории и ее сохранение
39	Устойчивость экосистем к антропогенному воздействию
40	Особенности нормирования загрязняющих веществ в продуктах питания
41	Современные тенденции изменения рациона и качества продуктов питания человека в мире и в нашей стране и его последствия
42	Загрязнение водных объектов тяжелыми металлами
43	Основные биологические загрязнители окружающей среды: микроорганизмы в т. ч. патогенные (бактерии, вирусы), продукты микробиологического синтеза, паразиты их особенности как объекта нормирования
44	Недостатки санитарно-гигиенического нормирования и причины его неэффективности для защиты экосистем
45	Принципы экологического нормирования
46	Нормирование смесей постоянного состава
47	Нормирование экотоксикантов в компонентах агроэкосистем продуктах питания, сырье, почве, природных водах
48	Использование информационных технологий для целей экологического нормирования
49	Планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты
50	Планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за 1 контрольную работу (3 семестр) составляет 15 баллов. Максимальная оценка за 2 и 3 контрольную работу составляет 20 баллов каждая, за 4 контрольную работу максимальная оценка составляет 25 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

Вариант 1

Бариант 1							
Наименование вещества	№ CAS	Гигиенические в воздухе раб ПДК р.з. (укажите размерность)	очей зоны	Дополнительн ая информация			
Марганцовка							

Метилпиразин				
Железо				
Синильная кислота				
Парафин				
Фенмедифам				
Наименование вещества	ПДК атм.в. или ОБУВ атм.в., (ЛПВ, класс опасности)	ПДК вода или ОДУ вода, (ЛПВ, класс опасности)	ПДК рыб.хоз. или ОБУВ рыб.хоз., (ЛПВ, класс опасности)	ПДК или ОДК почвы, (ЛПВ)
Марганцовка				
Метилпиразин				
Железо				
Синильная кислота				
Парафин				
Фенмедифам				

Вариант 2

Наименование вещества	№ CAS	Гигиенические нормативы в воздухе рабочей зоны ПДК р.з. (укажите размерность) Класс опасности		' '	олнительна нформация
Сегидрин					
Стронций					
Малеиновая кислота					
Акриламид					
Барий					
Винилацетат					
Наименование вещества	ПДК атм.в. или ОБУВ атм.в., (ЛПВ, класс опасности)	ПДК вода или ОДУ вода, (ЛПВ, класс опасности)	ПДК рыб.хоз. и ОБУВ рыб.хоз (ЛПВ, класс опасности)		ПДК или ОДК почвы, (ЛПВ)
Сегидрин	·				
Стронций					
Малеиновая кислота					
Акриламид					
Барий					
Винилацетат	·		<u> </u>		

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

Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

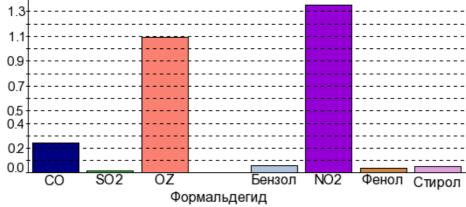
1 вариант

- 1. Где нормируется воздух рабочей зоны?
- 2. Что значит для азотной кислоты $\Pi \coprod Kp.з. = 2 \text{ мг/м}^3$ (а, класс опасности 3)?
- 3. Какие критерии вредности положены в основу гигиенического нормирования атмосферных загрязнений?

4. 17 октября на московской станции мониторинга «Нижняя Масловка» наблюдались следующие концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе



Среднесуточные концентрации в ПДК с.с.



OZ - озон.

Данные представлены в сравнении с действующими в Российской Федерации нормативами содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Просим Вас оценить были ли суммарно превышены концентрации веществ (указать каких) при условии, что они обладают эффектом суммации. Уравнения и расчеты должны быть отражены в ответе.

Проанализируйте, сильно изменилась ситуация после изменения нормативов для фенола и формальдегида.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1 вопрос. Ниже приведена классификация вредных веществ по ГОСТ 12.1.007.

 По степени воздействия на оргопасности: 1-й — вещества чрезвычайно опасны 2-й — вещества высокоопасные; 3-й — вещества умеренно опасные; 4-й — вещества малоопасные. 1.2. Класс опасности вредных вещесуказанных в таблице. 	e;		•		
Наименование показателя		Норма для кл	асса опасности		
	1-10	2-ro	3-10	4-ro	
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Sonee 10,	
Средняя смертельная доза при внедении в желудок, мг/кг	Менее 15	15—150	151-5000	Более 500	
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 250	
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 500	
Коэффициент возможности ингаляцион- ного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3	
	Менее 6.0	6.0-18.0	18,1-54,0	Более 54,	
Зона острого действия					

Классифицируйте опасность вещества на основе данных ИК РПОХБВ, выданной Вам. ОБЯЗАТЕЛЬНО дайте пояснение к классификации в т.ч. почему и на основе каких данных Вы приняли то или иное решение.

2 вопрос. Классифицируйте опасность этого же вещества по ГОСТ 17.4.1.02-83

«Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля

Показатель	Нормь	и для классов о	пасности
	1-ro	2-го	3-ro
Токсичность, ЛД 50	До 200	От 200 до 1000	Свыше 1000
Персистентность в почве, мес	Св. 12	От 6 до 12	Менее 6
ПДК в почве, мг/кг	Менее 0,2	От 0,2 до 0,5	Св. 0,5
Миграция	Мигрирует	Слабо мигрирует	Не мигрирует
Персистентность в растениях, мес	3 и более	От 1 до 3	Менее 1
Влияние на пищевую ценность сельскохозяйственной продукции	Сильное	Умеренное	Нет

загрязнения».

Список веществ для контрольной работы № 3

№ вар	Вещество	№ вар	Вещество
1.	Лимонная кислота	15.	Дихлорбензол
2.	Муравьиная кислота	16.	Формальдегид
3.	Этиленгликоль	17.	Щавеливая кислота
4.	1,2-Дихлорэтан	18.	Октанол
5.	Толуол	19.	Диэтиленгликоль
6.	N,N-Диэтил-3-метилбензамид	20.	Парафин
7.	Карбонилдиамид	21.	Железо
8.	Изопропанол	22.	Сегидрин
9.	Натрий гидроксид	23.	Стронций
10.	Уксусной кислоты	24.	Малеиновая кислота
11.	орто-Фосфорной кислоты	25.	Марганцовка
12.	Аммиачная селитра	26.	Барий
13.	Бутиловый спирт	27.	Плавиковая кислота
14.	Оксид серы (IV)	28.	Гликокол

Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка 25 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

Классификация смесевой химической продукции и ее обоснование. Задания к контрольной работе № 4:

	Наименование препарата
1	Геркулес 1017
2	Геркулес 30617 (марка А)
3	Геркулес 30617 (марка Б)
4	Геркулес 30617 (марка АС)
5	Диспергант В 9275
6	Ингибитор коррозии В 9370 (марка А)
7	Ингибитор коррозии В 9370 (марка В)
8	B 9305
9	Ингибитора биоотложений «В 9015»

10	Состав «Ингибитора биоотложений «В 9007»
11	Геркулес 2945 марка М
12	Состав В 9402
13	ПМ 1782
14	ПМ 1775 марка А
15	Препарат пассивирующий ЭкоТех-3101
16	Очиститель электролита ЭкоТех – 1401
17	Композиция фосфатирующая ЭкоТех – 3501
18	Композиция пассивирующая ЭкоТех-3201
19	Битумы нефтяные дорожные вязкие
20	Топливо нефтяное высоковязкое экспортное

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен) Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Оценка опасности химических веществ: учеб. пособие/ А. С. Макарова, Е.И. Кудрявцева, Е. Г. Васильева. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 92 с.
- 2. Хаустов А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2019. 387 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. ГОСТ 27065-86 «Качество вод. Термины и определения». Введ. 01.01.1987.М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 8 с.
- 2. ГОСТ 32424-2013 «Классификация опасности по воздействию на окружающую среду». Основные положения. Введ. 01.08.2014. М.: Стандартинформ,2014. 16 с.
- 3. ГОСТ 32419-2013 «Классификация опасности химической продукции. Общие требования». Введ. 01.08.2014. М.: Стандартинформ, 2014. 28 с.
- 4. ГОСТ 32425-2013 «Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на окружающую среду». Введ. 01.08.2014.-M.: Стандартинформ, 2014.-8 с.
- 5. ГОСТ 32423-2013 «Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм». Введ. 01.08.2014. М.: Стандартинформ, 2014. 26 с.
- 6. Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ. 5-е изд. Изд-во Организации Объединенных Наций, 2013. 555 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 1.Транспортные свойства и характеристики грузов [Электронный ресурс] URL: http://www.transrussia.net/CargoClassifier/
- 2.АРИПС (РПОХБВ Роспотребнадзора) [Электронный ресурс] URL: http://www.rpohv.ru/online/
- 3.Международные карты Химической безопасности [Электронный ресурс] URL: http://www.rpohv.ru/online/
- 4.Европейский союз. База данных ЕСНА [Электронный ресурс] URL: http://www.echa.europa.eu/
- 5.Search Classification and Labelling Inventory EC [Электронный ресурс] URL: https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database
- 6.HSNO Chemical Classification and Informaion Database (CCID) Новая Зеландия [Электронный pecypc] URL: https://www.epa.govt.nz/search-databases/Pages/HSNO- CCID.aspx
- 7.National Institute of Technology and Evaluation Япония [Электронный ресурс] URL: http://www.nite.go.jp/index-e.html

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 16, (общее число слайдов 224);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 200).

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 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 учебнометодической 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 «Экологическое нормирование» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Компьютер, проектор, экран, учебная мебель.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентация в формате Power Point в составе Microsoft Office.

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

Компьютер, 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 разделам лекционного дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

	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	20	бессрочно			
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно			
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B составе:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)			
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022			

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Источники загрязнения среды обитания. Основы экологического нормирования.	Знает: - основные понятия дисциплины; - основные загрязняющие вещества атмосферы и гидросферы, способы расчета загрязнения. Умеет: - решать типовые задачи по основным разделам курса;	Оценка за контрольную работу №1,3 (3 семестр)
Раздел 2. Экологическое проектирование и экспертиза. Виды экологических стандартов.	Знает: - основные понятия дисциплины; - основные загрязняющие вещества атмосферы и гидросферы, способы расчета загрязнения. Умеет: - решать типовые задачи по основным разделам курса; - выполнять имитационные эксперименты в рамках модели. Владеет: - методикой расчета выбросов промышленных предприятий, экологической экспертизы и расчета эколого-экономического.	Оценка за контрольную работу №1,3 (3 семестр)
Раздел 3. Нормирование образования отходов и лимитов на их размещение	Знает: - основные понятия дисциплины Умеет: - решать типовые задачи по основным разделам курса; - выполнять имитационные эксперименты в рамках модели. Владеет: - методикой расчета выбросов промышленных предприятий, экологической экспертизы и расчета эколого-экономического.	Оценка за контрольную работу №2,3 (3 семестр) Оценка за реферативно-аналитическую работу (3 семестр)
Раздел 4. Экологическое нормирование и деятельность промышленных предприятий.	Знает: - основные понятия дисциплины; - основные загрязняющие вещества атмосферы и гидросферы, способы расчета загрязнения. Умеет: - решать типовые задачи по основным разделам курса; - выполнять имитационные эксперименты в рамках модели. Владеет: - методикой расчета выбросов промышленных предприятий, экологической экспертизы и расчета эколого-экономического.	Оценка за контрольную работу №4 (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 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 № 646A;
- 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 «Экологическое нормирование»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототот
		протокол заседания Ученого совета № от «» 20г.
		протокол заседания Ученого совета №отот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

		«УТВЕ	СРЖДАЮ»
	Про	ректор п	о учебной работе
			С.Н. Филатов
	<u> </u>	»	2021 г.
	ъла п	шеш	411 TI4111 I
РАБОЧАЯ ПРОГРАМ			
«Производственный эко	логичес	кий конт	роль»
Направление подготовки <u>05.04.06 «</u>	Эколог	นส น ทกน	полопользование»
паправление подготовки <u>облотов к</u>	<u> </u>	ил и при	родопользование//
Магистерская программа – « <u>Зеленая</u>	<u> химия</u>	для уст	ойчивого развития»
Квалификаци	ія « <u>магі</u>	истр»	
			О И ОДОБРЕНО
на			дической комиссии 1. Менделеева
	1711		я 2021 г.
Предс	селатель		Н.А. Макаров
Проде		·	11.2 II 171WIWPOD

Москва 2021



11. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Производственный экологический контроль» относится к обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплин естественно-научного цикла и цикла специальных дисциплин. Многие положения рассматриваемой дисциплины имеют связь с тематикой курсов как «Экологический менеджмент и аудит», «Риски современных технологий и риск-менеджмент».

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний в области производственного экологического контроля как специальной информационной системы для обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов.

Задачи дисциплины:

- изучение объектов и задач производственного экологического контроля;
- изучение особенностей системы производственного экологического контроля в Российской Федерации;
- изучение основных принципов и подходов при разработке программ производственного экологического контроля в процессе строительства и эксплуатации производственных объектов.

Дисциплина «Производственный экологический контроль» 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:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

профессиональные г	компетенции и индикатор	ы 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-исследова	тельский тип задач про d	- рессиональной деятельности	1 2
получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытноконструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. С /02.6. Управление результатами научно-
				исследовательских и опытно-

выполнение и руководство фундаментальными и прикладными работами поискового, теоретического и экспериментального характера; обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-3. Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов в области реализации принципов и методов зеленой химии	конструкторских работ (уровень квалификации — 6) Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытноконструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации — 6)
---	--	---	---	---

	Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий							
предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению	Тип задач профессио Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования	ональной деятельности: описать проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.1 Знает нормативноправовые основы управления природопользованием ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 г. No 569н. Обобщенная трудовая функция С Разработка и проведение				

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- требования международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического контроля;
- основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды;
- принципы проектирования программ и методов экологического контроля.

Уметь:

- сформулировать проблему, связанную с вопросами производственного экологического контроля, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по решению данной задачи;
- спланировать и организовать работы по созданию и внедрению систем производственного экологического контроля на промышленных предприятиях;
- использовать технические средства экологического контроля, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств.

Владеть:

- знаниями требований действующих стандартов в области производственного экологического контроля;
- навыками разработки Программ производственного экологического контроля;
- анализом фактического материала при организации производственного экологического контроля.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вил унобной работи	Объем	Объем дисциплины			
Вид учебной работы		Акад. ч.	Астр. ч.		
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5		
Лекции	0,47	17	12,75		
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75		
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5		
Реферат - разработка программы ПЭК		17	12,75		
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		20,6	15,45		
Вид итогового контроля:		Зачет			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Nº			Акад	ем. часо	В
п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак.	Сам.
				зан.	работа
1	<i>Раздел 1.</i> Требования законодательства	18	5	5	8
	РФ в части Производственного				
	экологического контроля				
2	<i>Раздел 2.</i> Принципы выбора	18	4	4	10
	параметров для включения в				
	программы ПЭК				
3	Раздел 3. Подготовка отчетности по	18	4	4	10
	результатам ПЭК				
4	<i>Раздел 4.</i> Автоматический	18	4	4	10
	производственный контроль выбросов				
	и сбросов				
	ОТОГО	72	17	17	38

4.2. Содержание разделов дисциплины

<u>Введение</u>. Предмет и методы производственного экологического контроля. Задачи и место курса в подготовке специалиста в области охраны окружающей среды.

<u>Раздел 1. Требования законодательства РФ в части Производственного экологического контроля</u> (далее - Π ЭК)).

Цели и задачи проведения ПЭК на предприятии. Определение наилучших подходов к организации и проведению ПЭК. Учет экологических аспектов, связанных с ПДВ/НДС. Организационная структура ПЭК на предприятии, формы проведения ПЭК. Структура Программы ПЭК. Объекты производственного эколого-аналитического контроля (ПЭАК). Цели и задачи производственного экологического мониторинга (далее – ПЭМ); объекты и структура ПЭМ. Расположение точек отбора проб и постов наблюдения; контролируемые параметры; используемые методы наблюдений и измерений; периодичность наблюдений и измерений; порядок сбора, хранения, анализа, оценки результатов наблюдений ПЭМ, прогноза изменений состояния и загрязнения окружающей среды и передачи информации о результатах ПЭМ.

Раздел 2. Принципы выбора параметров для включения в программы ПЭК.

Риск-ориентированный подход как наилучшая практика при организации программы ПЭК. Выбор частоты проведения ПЭК в зависимости от риск-факторов. Факторы, влияющие на вероятность превышения нормативов эмиссий. Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов. Подходы для определения параметров в Программе ПЭАК. Прямые и косвенные измерения.

Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля. Раздел 3. Подготовка отчетности по результатам ПЭК.

Программы и графики ПЭК. ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ (инвентаризация источников выбросов; нормирование выбросов; контроль за соблюдением нормативов ПДВ). ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов (нормирование сбросов; регулярные наблюдения за состоянием водного объекта и его водоохраной зоной). ПЭК в

обращения с отходами производства и потребления (инвентаризация образования и размещения отходов; определение классов опасности отходов; паспортизацию отходов; получение лицензии на право деятельности; разработку ПНООЛР).

Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Принципы открытой отчётности в области устойчивого развития. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. Раздел 4. Автоматический производственный контроль выбросов и сбросов.

Подходы к созданию и эксплуатации автоматизированных систем локального экологического контроля промышленных выбросов. Порядок создания систем контроля промышленных выбросов.

Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ.

Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации загрязняющих веществ, техническим средствам фиксации и передачи информации об объеме или о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и о концентрации загрязняющих веществ в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга. Компьютерные технологии в регистрации и обработке результатов измерений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

N₂	В результате освоения	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	дисциплины студент должен:				
	Знать:				
1	 требования международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического контроля; 	+			
	 основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; 		+	+	
	– принципы проектирования программ экологического контроля.				+
	Уметь:				
2	- сформулировать проблему, связанную с вопросами производственного экологического контроля, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по решению данной задачи;		+		
	 спланировать и организовать работы по созданию и внедрению систем производственного экологического контроля на промышленных предприятиях; 			+	
	 использовать технические средства экологического контроля, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств. 				+
	Владеть:				
3	 знаниями требований действующих стандартов в области производственного экологического контроля; 	+			
	 навыками разработки Программ производственного экологического контроля; 				+
	 анализом фактического материала при организации производственного экологического контроля. 		+	+	

В	результате освоения дисцип	ллины студент должен приобрести следующие	профессион	нальные компеп	тенции и индик	саторы их
		достижения:				
4	ПК-2. Способен к поиску,	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и	+	+	+	+
	обработке, анализу и	анализа экологической информации по теме				
	систематизации	исследования в области реализации				
	экологической	принципов и методов зеленой химии				
	информации, выбору	ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и	+	+	+	+
	средств решения задач по	систематизировать экологическую				
	теме	информацию по теме исследования в области				
	научного исследования, в	реализации				
	том числе, направленной	принципов и методов зеленой химии				
	на реализацию принципов	ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения	+	+	+	+
	и методов зеленой химии	результатов собственной научной работы с				
		отечественным и зарубежным опытом по				
		тематике				
5	ПК-3. Способен проводить	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их	+	+	+	+
	научные эксперименты и	приборное и аппаратное оформление для				
	испытания, корректно	исследования окружающей среды				
	обрабатывать,	ПК-3.2 Умеет организовывать проведение	+	+	+	+
	анализировать и	экспериментов и испытаний веществ и				
	представлять полученные	материалов в области реализации принципов и				
	результаты	методов				
		зеленой химии				
6	ПК-5. Способен проводить	ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы	+	+	+	+
	анализ среды организации	управления природопользованием				
	и разрабатывать, внедрять	ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и	+	+	+	+
	и совершенствовать	совершенствовать систему экологического				
	системы экологического	менеджмента				
	менеджмента в ней	ПК-5.3 Владеет навыками управления	+	+	+	+
		организационными процессами в сфере				
		экологии и природопользования для				
		реализации принципов и методов зеленой				

			1

	химии		
	MINITI		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

П/П Раздел 1 Организационная структура ПЭК на предприятии, формы проведения ПЭК.	Ma		имерные темы практических занятии по дисциплине.	
1 Раздел 1 Организационная структура ПЭК на предприятии, формы проведения ПЭК. 1 2 Объекты производственного эколого-аналитического контроля (ПЭАК). 1 3 Расположение точек отбора проб и постов наблюдения. 1 4 Контролируемые параметры. 1 6 Раздел 2 Факторы, влияющие на вероятность превышения нормативов эмиссий. 1 7 Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов. 1 8 Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. 1 9 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ. 1 10 Раздел 3 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ. 1 11 ПЭК сбросов загрязняющих веществ. 1 12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 13 Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 1 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. 1 16 Перечень стационарн	№	№ раздела	Темы практических занятий	Часы
проведения ПЭК. Объекты производственного эколого-аналитического контроля (ПЭАК). Расположение точек отбора проб и постов наблюдения. 1			Опганизационная структура ПЭК на предприятии формы	1
Объекты производственного эколого-аналитического контроля (ПЭАК). Расположение точек отбора проб и постов наблюдения. 1 Контролируемые параметры. 1 Методы наблюдений и измерений; периодичность паблюдений и измерений; периодичность превышения раблений. Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов. Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. Принципы выбороа вагрязняющих веществ. ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ. ПЭК состояния водных объектов. ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих вещесть, контролируемых вещесть. Требования к автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих вещесть, сбросов загрязняющих вещесть и концентрации вещесть, сбросов загрязняющих вещесть и концентрации вещесть,	1	т аздел т		1
Контроля (ПЭАК). Расположение точек отбора проб и постов наблюдения. 1	2		*	1
Расположение точек отбора проб и постов наблюдения. 1	_		1 ''	
Методы наблюдений и измерений; периодичность и наблиодений и измерений; периодичность и нормативов эмиссий. Факторы, подлежащие учету при оценке последствий и превышения установленных нормативов. Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля 1 поручения выборосов загрязняющих веществ. Поружения выборосов загрязняющих веществ. Поружения водами и состояния водных объектов. Поружение обращения с отходами производства и потребления 1 наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления Порк. 14	3		1 /	1
Наблюдений и измерений; Факторы, влияющие на вероятность превышения 1 нормативов эмиссий. Факторы, подлежащие учету при оценке последствий 1 превышения установленных нормативов. Принципы выбора маркерных веществ в задачах 1 управления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля 1 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников 1 выборосов загрязняющих веществ. ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления 1 отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. Порядок создания систем контроля промышленных 1 выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых 1 автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствами измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	4		Контролируемые параметры.	1
6 Раздел 2 Факторы, влияющие на вероятность превышения 1 нормативов эмиссий. 7 Факторы, подлежащие учету при оценке последствий 1 превышения установленных нормативов. 1 8 Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. 1 9 Принципы выбора временных характеристик контроля 1 1 10 Раздел 3 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников 1 выборосов загрязняющих веществ. 1 11 ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. 1 12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. 1 15 Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. 1 16 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов и концентрации загрязняющих веществ. 1 17 Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации 1	5		Методы наблюдений и измерений; периодичность	1
Нормативов эмиссий.			наблюдений и измерений;	
7 Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов. 1 8 Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. 1 9 Принципы выбора временных характеристик контроля 1 10 Раздел 3 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ. 1 11 ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. 1 12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. 1 15 Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. 1 16 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов и концентрации загрязняющих веществ. 1 17 Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, концентрации 1	6	Раздел 2	1 1	1
Превышения установленных нормативов. Принципы выбора маркерных веществ в задачах руправления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля 1 10 Раздел 3 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выборосов загрязняющих веществ. ПЭК сбросов загрязняющих веществ. ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выборосов. Перечень стационарных источников, оснащаемых ватоматическими средствами измерения и учета. 1 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых веществ. 1 16 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых веществ. 17 Требования к автоматическим средствами измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации			•	
Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля 1 10 Раздел 3 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выборосов загрязняющих веществ. ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выборосов. Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов и концентрации загрязняющих веществ. 17 Требования к автоматическим средствами измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	7			1
управления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников 1 выборосов загрязняющих веществ. ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и 1 состояния водных объектов. ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выборосов. Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выборосов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выборосов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, и концентрации веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации				4
9 Принципы выбора временных характеристик контроля 1 10 Раздел 3 ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников 1 выбросов загрязняющих веществ. 1 11 ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. 1 12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления 1 отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. 1 15 Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. 1 16 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. 1 17 Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации 1	8			1
10	0			1
выбросов загрязняющих веществ. ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых 1 автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых 1 автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации		Dan=== 2		
11 ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов. 1 12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 Наилучшая практика в области подготовки и представления 1 отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных 1 выбросов. 15 Перечень стационарных источников, оснащаемых 1 автоматическими средствами измерения и учета. 16 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых 1 автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. 17 Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, и концентрации	10	Раздел 3	<u> </u>	1
12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1	11			1
12 ПЭК в обращения с отходами производства и потребления 1 13 Наилучшая практика в области подготовки и представления потчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 1 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. 1 15 Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. 1 16 Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. 1 17 Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации 1	11			1
Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	12			1
отчетности. Обеспечение качества отчетов. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК. 14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. 17 Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации				
14 Раздел 4 Порядок создания систем контроля промышленных 1 выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых 1 автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых 1 автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации			1 - 7 - 2	
Выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых 1 автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых 1 автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации			отчета об организации и результатах осуществления ПЭК.	
Выбросов. Перечень стационарных источников, оснащаемых 1 автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации				
Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	14	Раздел 4	1 1	1
автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации			1	
Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	15			1
автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета 1 объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	1.0			1
массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета 1 объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	16			1
веществ. Требования к автоматическим средствам измерения и учета 1 объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации				
Требования к автоматическим средствам измерения и учета 1 объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации				
объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации	17			1
сбросов загрязняющих веществ и концентрации	1 /		-	1
			1 -	
			загрязняющих веществ.	

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 и сдачу реферативной работы;
 - подготовку к сдаче зачета 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 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), реферативно-аналитической работы по теме «Разработка программы производственного экологического контроля для предприятия» (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Тематика реферата - «Разработка программы производственного экологического контроля для предприятия». Отрасль производства и предприятие выбираются студентом самостоятельно при консультации с преподавателем. Защита реферата проходит в форме доклада с презентацией. Максимальная оценка реферата — 40 баллов.

Перечень рекомендуемых для рассмотрения отраслей производства в соответствии с Постановлением Правительства $P\Phi$ от 31.12.2020~N~2398~«Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам <math>I, II, III и IV категорий»:

- 21. по производству кокса;
- 22. по добыче сырой нефти и природного газа, включая переработку природного газа;
- 23. по производству нефтепродуктов;
- 24. по добыче и обогащению железных руд;
- 25. по добыче и подготовке руд цветных металлов;
- 26. по металлургическому производству с использованием оборудования для производства чугуна или стали; для обработки черных металлов с использованием станов горячей прокатки; для производства цветных металлов из руды, концентратов или вторичного сырья; для плавки, и разливки цветных металлов; для производства ферросплавов;
- 27. по производству стекла и изделия из стекла, включая стекловолокно;
- 28. по производству керамических или фарфоровых изделий, в т.ч. огнеупорных

керамических изделий и строительных керамических материалов;

- 29. по производству цементного клинкера
- 30. по производству извести
- 31. по производству основных органических химических веществ (простые углеводороды; кислородсодержащие углеводороды; серосодержащие углеводороды; азотсодержащие углеводороды; фосфорсодержащие углеводороды; галогенированные углеводороды);
- 32. по производству полимеров и химических синтетических волокон;
- 33. по производству синтетического каучука;
- 34. по производству синтетических красителей и пигментов;
- 35. по производству неорганических веществ: аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот
- 36. по производству фармацевтических субстанций;
- 37. по обработке и утилизации отходов в части, касающейся обезвреживания отходов производства и потребления;
- 38. по захоронению отходов производства и потребления;
- 39. по производству целлюлозы и древесной массы;
- 40. по производству бумаги и картона
- 41. по добыче угля.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

- 1. Государственный экологический контроль осуществляют:
- 1) Органы местного самоуправления
- 2) Министерство природных ресурсов и экологии РФ
- 3) Федеральные органы законодательной власти
- 4) Федеральная служба в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
 - 3. К объектам государственного экологического надзора относятся:
- 1) Объекты хозяйственной и иной деятельности, не оказывающие негативное воздействие на окружающую среду
- 2) Объекты, относящиеся к производству ядовитых веществ и наркотических средств
- 3) Объекты, относящиеся к федеральным энергетическим системам, федеральному транспорту, линиям связи
- 4) Все перечисленные варианты
- 3. Установление уполномоченными государственными органами экологических нормативов в соответствии с требованиями законодательства называется:
- 1) системой экологических нормативов и стандартов
- 2) нормированием в области природопользования
- 3) экологической стандартизацией

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная работа состоит из двух вопросов. Максимальная оценка на каждый из вопросов -10 баллов.

5. Инвентаризация объектов размещения отходов при подготовке программы ПЭК. Характеристика объекта размещения отходов.

- 6. Требования к программе мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов и в пределах его воздействия на окружающую среду.
- 7. Контроль запрета на сброс отходов производства и потребления: в поверхностные и подземные водные объекты; на водосборные площади; в недра; на почву.
- 8. Организация производственного контроля за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.
- 9. Планирование мероприятий по улавливанию, утилизации, обезвреживанию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, сокращению или исключению таких выбросов.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

- 8. Риск-ориентированный подход при разработке программы ПЭК.
- 9. Принципы выбора маркерных веществ для включения в программу ПЭК.
- 10. Выбор частоты проведения ПЭК в зависимости от риск-факторов.
- 11. Подходы для определения параметров в Программе производственного эколого-аналитического контроля.
- 12. Цели и задачи ПЭМ.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

32. 9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

8. ИТС 22.1-2016. «Основные принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения». [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=815&etkstructure id=1872

Нормативно-правовые документы

- 1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- 2. ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения».
- 3. ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля».
- 4. ГОСТ Р 56059-2014 «Производственный экологический мониторинг».
- 5. ГОСТ Р 56063-2014 «Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга».
- 6. «Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды» Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 июля 2015 года № 1316-р.
- 7. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»:
- 8. Приказ Минприроды России от 28.02.2018 № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

- Журнал «Экологическое право», ISSN 1812-3775
- Журнал «Экология производства», ISSN 2078-3981
- Журнал «Справочник эколога», ISSN 2309-6268
- Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- 17. компьютерные презентации интерактивных лекций 4 (общее число слайдов 253);
- 18. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -40);
- 19. 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 многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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 учебнометодической 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 «Производственный экологический контроль» 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, информационнотелекоммуникационные 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

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 4) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:	№ 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах.

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	 Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath Microsoft Core CAL Microsoft Windows Upgrade 		2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:		

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
2.	Неисключительная лицензия на использование Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	кт № 28- 35ЭА/2 020 от 26.05.2 020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах
3.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	кт N º	лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах
4.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization		150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательны х процессах.
5.	Неисключительная лицензия на использование SysCtrDatactrCore ALNG LicSAPk OLVS 16License E 1Y AcademicEdition Additional Product CoreLic Предоставляет право на использование продуктов Microsoft: Configuration Manager Data Protection	от 26.05.2020	1 (один) комплект, включающий 16 (шестнадцать) лицензий для активации на 16 (шестнадцати) физических процессорных ядрах. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО).

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Manager Endpoint Protection Operations Manager Orchestrator Service Manager Virtual Machine Manager				
6.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenF clty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	№ 28- 35ЭА/2020 от	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
7.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenS tudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	№ 28- 35ЭA/2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
8.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для		1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	бизнеса — Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)			перехода на обновлённую версию продукта)	образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
9.	Неисключительная лицензия на использование Каspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред		20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
10.	Неисключительная лицензия на использование Каspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов		почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает: требования международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического контроля. Умеет: сформулировать проблему, связанную с вопросами производственного экологического контроля, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте. Владеет: знаниями требований действующих стандартов в области производственного экологического контроля.	Оценка за контрольную работу № 1. Оценка на зачете.
Раздел 2.	Знает: основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды. Умеет: сформулировать проблему, связанную с вопросами производственного экологического контроля, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по решению данной задачи. Владеет: анализом фактического материала при организации производственного экологического контроля.	Оценка за контрольную работу № 2. Оценка на зачете.
Раздел 3.	Знает: принципы проектирования программ и методов экологического контроля. Умеет: спланировать и организовать работы по созданию и внедрению систем производственного экологического контроля на промышленных предприятиях. Владеет: анализом фактического материала при организации производственного экологического контроля.	Оценка за реферат. Оценка на зачете.
Раздел 4.	Знает: требования международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического контроля; основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; принципы проектирования программ экологического контроля. Умеет: использовать технические средства экологического контроля, показатели оценки состояния	Оценка на зачете.

окружающей	среды, проводить	необходимые	
расчеты с	использованием	современных	
технических ср	едств.		
Владеет:			
навыками разр	аботки Программ прог	изводственного	
экологического	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 программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

37. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Производственный экологический контроль» основной образовательной программы

05.04.06 «Экология и природопользование»

«Зеленая химия для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	«УТ	ВЕРЖДАЮ»
	Проректор	р по учебной работе
		С.Н. Филатов
		2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРА	амма дисі	циплины
«Комплексный эко	ологический мони	горинг»
Hannan Janua na Januaranya 05 04	06 «Эмо ногма и г	
Направление подготовки <u>05.04.</u>	<u>и и китопоже» оо.</u>	<u>гриродопользование»</u>
Лагистерская программа – « <u>Зел</u>	еная химия для у	стойчивого развития»
T 0		
Квалифиі	кация « <u>магистр</u> »	
		ено и одобрено
		етодической комиссии Д.И. Менделеева
		д. и. Менделеева мая 2021 г.
Π	Іредседатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



12. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Комплексный экологический мониторинг» относится к обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области дисциплин 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 «Комплексный экологический мониторинг» 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:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

профессиональные г	компетенции и индикатор	и их достижении.	1	,
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-исследова	гельский тип задач проф	рессиональной деятельности	1
получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.2 Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытноконструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. С /02.6. Управление результатами научно-
				исследовательских и опытно-

выполнение и руководство фундаментальными и прикладными работами поискового, теоретического и экспериментального характера; обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;	ПК-3. Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов в области реализации принципов и методов зеленой химии	конструкторских работ (уровень квалификации — 6) Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытноконструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации — 6).
---	--	---	---	--

Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий						
предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению	Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования	ПК-5. Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней	ПК-5.1 Знает нормативноправовые основы управления природопользованием ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного 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 г. No 569н. Обобщенная трудовая функция С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации (уровень квалификации — 6)		

В результате изучения дисциплины обучающийся 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			
		Акад. ч.	Астр. ч.		
Общая трудоемкость дисциплины		72	54		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,5		
Лекции	0,47	17	12,75		
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75		
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5		
Реферат - разработка программы ПЭК		17	12,75		
Контактная самостоятельная работа Самостоятельное изучение разделов дисциплины		0,4	0,3		
		20,6	15,45		
Вид итогового контроля:		Зачет			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Nº		Академ. часов				
п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак.	Сам.	
				зан.	работа	
1	<i>Раздел 1.</i> Классификация видов и	12	2	2	8	
	направлений деятельности систем					
	мониторинга					
2	<i>Раздел 2.</i> Приоритетность измерений	12	4	4	4	
	концентраций загрязняющих веществ					
3	Раздел 3. Особенности мониторинга в	12	4	4	4	
	связи с пространственными					
	масштабами, типами сред и физико-					
	химическими процессами в них					
4	Раздел 4. Организация систем	12	4	4	4	
	мониторинга					
5	<i>Раздел 5.</i> Пробоотбор и	12	1	1	10	
	пробоподготовка					
6	Раздел 6. Методы и средства анализа	12	2	2	8	
	объектов окружающей среды					
	ОТОГО	72	17	17	38	

4.2. Содержание разделов дисциплины

<u>Введение</u>. 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.

<u>Раздел 3. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами,</u> 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 3В 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 линейноколористических 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.

Суперэкотоксиканты (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 профессиональные компетенции и индикаторы их											
			жения:								
4	ПК-2. Способен к	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки	+	+	+	+	+	+			
	поиску, обработке,	и анализа экологической информации									
	анализу и	по теме исследования в области									
	систематизации	реализации принципов и методов									
	экологической	зеленой химии									
	информации, выбору	ПК-2.2 Умеет обобщать,	+	+	+	+	+	+			
	средств решения	моделировать и систематизировать									
	задач по теме	экологическую информацию по теме									
	научного	исследования в области реализации									
	исследования, в том	принципов и методов зеленой химии									
	числе, направленной	ПК-2.3 Владеет навыками	+	+	+	+	+	+			
	на реализацию	соотнесения результатов собственной									
	принципов и методов	научной работы с отечественным и									
	зеленой химии	зарубежным опытом по тематике									
5	ПК-3. Способен	ПК-3.1 Знает экспериментальные	+	+	+	+	+	+			
	проводить научные	методы и их приборное и аппаратное									
	эксперименты и	оформление для исследования									
	испытания, корректно	окружающей среды									
	обрабатывать,	ПК-3.2 Умеет организовывать	+	+	+	+	+	+			
	анализировать и	проведение экспериментов и									
	представлять	испытаний веществ и материалов в									
	полученные	области реализации принципов и									
	результаты	методов									
		зеленой химии									
6	ПК-5. Способен	ПК-5.1 Знает нормативно-правовые	+	+	+	+	+	+			
	проводить анализ	основы управления									
	среды организации и	природопользованием									
	разрабатывать,	ПК-5.2 Умеет разрабатывать,	+	+	+	+	+	+			
	внедрять и	внедрять и совершенствовать систему									
	совершенствовать	экологического менеджмента									

системы	ПК-5.3 Владеет навыками управления	+	+	+	+	+	+
экологического	организационными процессами в						
менеджмента в ней	сфере экологии и						
	природопользования для реализации						
	принципов и методов зеленой химии						

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

No	№ раздела	оимерные темы практических занятии по дисциплине.	
п/п	дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Организационная структура экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга. Расположение точек отбора проб и постов наблюдения. Контролируемые параметры.	2
2	Раздел 2	Факторы, влияющие на вероятность превышения нормативов эмиссий.	1
		Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов.	1
3		Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды.	1
		Принципы выбора временных характеристик контроля	1
4	Раздел 3	Экологический мониторинг атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ.	1
		Экологический мониторинг сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов.	1
5		Экологический мониторинг почвенного покрова	1
		Экологический мониторинг растительного и животного мира. Биотестирование и биоиндикация	1
6	Раздел 4	Порядок создания систем контроля промышленных выбросов.	1
		Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета.	1
7		Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ.	1
		Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации загрязняющих веществ.	1
8	Раздел 5	Роль пробоотбора в общей процедуре методики анализа. Погрешность анализа, пробоотбора и пробоподготовки. Специфика пробоотбора при взятии проб газов, воды, биотических элементов. Пробоотбор при анализе твердых сред (почв, грунтов, твердых отходов и т.д.).	1
9	Раздел 6	Экспрессные колористические и линейно-колористических методы. Электрохимические методы анализа. Ионселективные электроды. Оптические методы анализа. Приборы и методы, основанные на поглощении, испускании и рассеянии света. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Газовая и жидкостная хроматографии с селективными детекторами. Приборы и методы дистанционных лазерных измерений.	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 и сдачу реферативной работы;
 - 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 50 баллов), реферативно-аналитической работы по теме «Организация экологического мониторинга в бассейне реки...» (максимальная оценка 50 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Тематика реферата - «Организация экологического мониторинга в бассейне реки...» Отрасль производства и предприятие выбираются студентом самостоятельно при консультации с преподавателем. Защита реферата проходит в форме доклада с презентацией. Максимальная оценка реферата — 50 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 составляет 30, 20, 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Максимальная оценка – 30 баллов

- 5. Что такое мониторинг состояния окружающей среды?
- 13. Наблюдение за состоянием окружающей среды
- 14. Система управления качеством окружающей среды
- 15. Система оценки и прогноза состояния окружающей среды
- 16. Система наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды, предназначенная для принятия управленческих решений
- 17. Процесс изучения состояния окружающей среды

- 6. Что такое
- приоритетные загрязняющие вещества?

 3. Вещества, наносящие вред здоровью человека
- 4. Вещества, за которыми принято аргументированное решение наладить регулярные наблюдения
- 5. Вещества, поступающие в окружающую среду в наибольших количествах
- 6. Наиболее токсичные вещества
- 7. Вещества с максимальным временем пребывания в объектах окружающей среды
 - У. Что обуславливает

выбор вещества в качестве приоритетного глобального?

- и Его фактическое влияние на здоровье человека, климат и экосистемы
- и 1+время жизни в почве
- и 1+время жизни в воздухе
- и 1+выбрасываемая масса вещества
- и высокая токсичность
- 8. Назовите принципы

систем мониторинга:

- 12. Комплексность и синхронность наблюдений
- 13. Наибольшее число мест наблюдений
- 14. Наибольшее число наблюдений
- 15. 2+3
- 16. минимальные затраты на наблюдения

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Максимальная оценка – 20 баллов

- 1. Какие наблюдения являются штатными в мониторинге воды?
 - 1) гидрохимические
 - 2) гидрологические
 - 3) дистанционные
 - 4) контактные
 - *5)* 1+2
- 2. Укажите 4 подсистемы организации мониторинга водных объектов в РФ:
- 3. Информацию о фоновой концентрации загрязняющих веществ в воде по отношению к анализируемому источнику загрязнения получают:
- 1) в створе, совмещенном с источником загрязнения;
- 2) в створе полного перемешивания;
- 3) в верхнем створе;
- 4) все ответы верны.
- 4. Пункты наблюдения за качеством воды первой категории располагают:
- 1) в районах максимального загрязнения;
- 2) в районах незначительного загрязнения;
- 3) на территории заповедников;
- 4) все ответы могут быть верны.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Максимальная оценка – 20 баллов

- 1. Оценка уровня химического загрязнения почв проводится по показателям:
- 1) коэффициент концентрирования химического вещества Кс;

- 2) суммарный показатель загрязнения Zc;
- 3) реградационнная 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
- 3. Лишайники являются биоиндикаторами загрязнения воздуха следующими веществами:
- 1) диоксид серы
- 2) оксид углерода
- 3) оксид азота
- 4) оксид свинца

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

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

38. 9.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

- 21. Тихонова, И. О. Основы экологического мониторинга: учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. 240 с. ISBN 978-5-00091-041-2. Текст: электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1006748 (дата обращения: 11.09.2021). Режим доступа: по подписке.
- 22. 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. 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.
- 23. Стрельников, В. В. Экологический мониторинг: учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. Москва: ИНФРА-М, 2021. 372 с. 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.
- 24. 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.

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. ИНФРА-М М., 2017. $106~\rm c.$
- 3. 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.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Экологическое право», ISSN 1812-3775
- Журнал «Экология производства», ISSN 2078-3981
- Журнал «Справочник эколога», ISSN 2309-6268
- Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- 20. компьютерные презентации интерактивных лекций 4 (общее число слайдов 253);
- 21. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -40);
- 22. 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 многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 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 учебнометодической 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 «Комплексный 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, информационнотелекоммуникационные 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

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	Неисключительная лицензия на использование Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise В составе: 7) В составе Microsoft Office Professional Plus 2019:	№ 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	OVS-ES № V6775907 Каждый комплект включает: 1) Лицензию на	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах.

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	 Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath Microsoft Core CAL Microsoft Windows Upgrade 		2) Лицензию для подключения пользователей к серверным системам Microsoft:		

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
2.	Неисключительная лицензия на использование Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	кт № 28- 35ЭА/2 020 от 26.05.2 020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах
3.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	кт N º	лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательны х процессах
4.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization		150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательны х процессах.
5.	Неисключительная лицензия на использование SysCtrDatactrCore ALNG LicSAPk OLVS 16License E 1Y AcademicEdition Additional Product CoreLic Предоставляет право на использование продуктов Microsoft: Configuration Manager Data Protection	от 26.05.2020	1 (один) комплект, включающий 16 (шестнадцать) лицензий для активации на 16 (шестнадцати) физических процессорных ядрах. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО).

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Manager Endpoint Protection Operations Manager Orchestrator Service Manager Virtual Machine Manager				
6.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenF clty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	№ 28- 35ЭА/2020 от	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
7.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenS tudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	№ 28- 35ЭA/2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
8.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для		1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	бизнеса — Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)			перехода на обновлённую версию продукта)	образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
9.	Неисключительная лицензия на использование Каspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред		виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)
10.	Неисключительная лицензия на использование Каspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов		почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательны х процессах (инфраструктур ное/вспомогате льное ПО)

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;	Оценка за контрольную работу № 1.
	Умеет:	Оценка на зачете.
	использовать технические средства экологического	
	мониторинга, показатели оценки состояния	
	окружающей среды, проводить необходимые	
	расчеты с использованием современных	
	технических средств; Владеет:	
	навыками проектирования схем экологического	
	мониторинга;	
Раздел 2.	Знает:	Оценка за
	основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды;	контрольную работу № 2.
	Умеет:	Оценка на зачете.
	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.	
Раздел 3.	Знает:	Оценка за
	основные источники поступления загрязняющих	контрольную
	веществ в объекты окружающей среды; Умеет:	работу № 3. Оценка на зачете.
	выполнять математическое планирование	Оценка на зачете.
	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:	Оценка за
	принципы проектирования программ и методов	домашнюю
	экологического мониторинга. Умеет:	курсовую работу. Оценка на зачете.
	выполнять математическое планирование	одонка на зачете.
	эксперимента и обработку его результатов с целью	
	оптимизации программ экологического	
	мониторинга.	
	Владеет:	

	анализом фактического материала при организации	
	экологического мониторинга, анализом состояния	
	объектов наблюдения.	
Раздел 5.	Знает:	Оценка за
	основные источники поступления загрязняющих	домашнюю
	веществ в объекты окружающей среды;	курсовую работу.
	Умеет:	Оценка на зачете.
	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 6.	Знает:	Оценка за
, (принципы проектирования программ и методов	домашнюю
	экологического мониторинга.	курсовую работу.
	Умеет:	Оценка на зачете.
	использовать технические средства экологического	
	мониторинга, показатели оценки состояния	
	окружающей среды, проводить необходимые	
	расчеты с использованием современных	
	технических средств;	
	Владеет:	
	анализом фактического материала при организации	
	объектов наблюдения.	
	экологического мониторинга, анализом состояния	

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

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Комплексный экологический мониторинг» основной образовательной программы

05.04.06 «Экология и природопользование»

«Зеленая химия для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №ототот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени	д.и. Менделеева»	
		ЕРЖДАЮ»
	Проректор і	по учебной работе
		С.Н. Филатов
	«»	2021 г.
РАБОЧ	АЯ ПРОГРАММ	A
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАХ (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕР) ИССЛЕДОВА		ОВ НАУЧНО-
Направление подготовки 03	5.04.06 Экология и і (Код и наименование і	природопользование направления подготовки)
Магистерская программа – «З		у стойчивого развития истерской программы)
Квалис	фикация « <u>магистр</u> »	
	на заседании Мет РХТУ им. Д	IO И ОДОБРЕНО одической комиссии .И. Менделеева 2021 г.
	Председатель	Н А Макаров

Москва 2021

Программа составлена преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И.Менделеева.

Состав авторского коллектива:

чл. – корр. РАН, профессор, д.х.н. Н.П. Тарасова,

к.с.н. С.О. Гоманова

ассистент М.А. Мизиев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» «26» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока «Блок 2» и рассчитана на проведение практики во 2 семестре обучения.

Цель практики состоит в формировании представления о специфике научноисследовательской работы, в том числе по исследованию темы курсовой и выпускной квалификационной работ и формирования исследовательских качеств и умений, необходимых в педагогической деятельности.

Задачами практики являются:

- ознакомление с различными этапами научно-исследовательской деятельности (постановка задачи исследования, литературная проработка проблемы с использованием современных информационных технологий, накопление и анализ экспериментального (теоретического) материала, формулировка выводов по итогам исследований, оформление результатов работы в виде отчета);
- ознакомление с различными методами научного поиска, выбор оптимальных методов исследования, соответствующих задачам исследования;
- приобретение навыков коллективной (индивидуально-групповой) научной работы;
- взаимодействие с другими научными группами и исследователями.
- приобретение умений отыскать, анализировать и систематизировать научную, справочную, статистическую информацию.

Способ проведения практики: стационарная/выездная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные.

Общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные исследования и разработки	ОПК-1 Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	ОПК-1.1 Знает основополагающие философские концепции и методы научного познания в области экологии и природопользования; ОПК-1.2 Умеет применять методы научного познания для решения проблем устойчивого развития и задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.3 Владеет навыками применения методов научного познания в области экологии и природопользования.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает основные полевые и лабораторные методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-3.2 Умеет использовать методы исследования при решении научно исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.
Применение информационно- коммуникационных технологий	ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно- коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает основные термины компьютерных технологий и картографии, а также сферы применения компьютерных технологий (в том числе геоинформационных) и принципы проектирования картографических и атрибутивных баз данных для использования в профессиональной деятельности; ОПК-5.2 Умеет проводить комплексные исследования и обработку их результатов, структурировать и формировать базы данных, в том числе создавать картографическое сопровождение материалов; ОПК-5.3 Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приемами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах.

		ОПК-6.1 Знает структуру и основные направления профессиональной
Распространение результатов деятельности	ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	деятельности; ОПК-6.2 Умеет формулировать и представлять результаты фундаментального и прикладного исследования; ОПК-6.3 Владеет методами составления программы исследования и приемами формулирования основных компонентов научного исследования, изложения и защиты результатов профессиональной деятельности.

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научноисследовательских работ с использованием современных технологий;
 - основные методы поиска и обработки литературы по тематике исследований;
- особенности представления собственных и коллективных экспериментальных данных.

Уметь.

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования;
- обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений;
- вести библиографическую работу по проблематике исследования с привлечением современных информационных технологий;

представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями. Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- умением самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность;
- навыками публичных выступлений, научной дискуссии и презентации результатов научно-исследовательской работы.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 2 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета.

Вид учебной работы		Объем практики			
Вид у коноп расоты	3E	Акад. ч.	Астр. ч.		
Общая трудоемкость практики	6	216	162		
Контактная работа – аудиторные занятия:		102	76,5		
в том числе в форме практической подготовки:		102	76,5		
Вид контактной работы: практические занятия	2,8	102	76,5		
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102	76,5		
Самостоятельная работа		114	85,5		
Контактная самостоятельная работа 3,2 0,2 Самостоятельное изучение разделов практики 113,8		0,2	0,15		
		85,25			
Вид контроля:		зачет			

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Содержание научно-исследовательской работы определяется кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития», осуществляющей подготовку специалистов.

Перед началом практики руководитель проводит установочную конференцию. На установочной конференции студенты знакомятся с приказом о направлении на практику, задачами и содержанием практики, получают задание на практику. Руководитель практики разъясняет порядок выполнения заданий практики, требования к форме и содержанию отчетной документации, которые студенты должны представить в конце практики, проводит инструктаж по технике безопасности. До начала практики студенты должны подписаться в журнале по проведению инструктажа по технике безопасности. Студент составляет индивидуальный план прохождения практики, который должен быть согласован с руководителями практики вуза и базы практики. В итоговом отчете фиксируются сроки прохождения практики, указывается руководитель практики вуза.

Подводятся итоги научно-исследовательской работы и осуществляется оценка деятельности студента руководителем практики. Студенты оформляют отчетные документы по практике. В отчете научно-исследовательской работы должны быть отражены все виды деятельности студента, проделанной на практике.

4.1. Разделы практики

		Объем
Разделы	Раздел практики	раздела, акад.
		ч.
Раздел 1.	1.1 Инструктаж.	1
Подготовительный	1.2 Составление индивидуального	4
этап.	плана работы по прохождению	
	НИР.	
	2.1 Определение исходных теоретико-	60
	методологических положений для построения НИР:	
	— сбор информации;	
	— изучение научных источников	
	по теме исследования;	
	 уточнение понятийно-категориального аппарата 	
	работы;	
Раздел 2.	 — составление библиографического списка. 	
Основной этап.	2.2 Аналитика собранного материала,	64
	концептуализация исследований, выработка	
	самостоятельных подходов к поставленным задачам.	
	2.3 Разработка решений поставленных задач;	47
	апробация их на практике.	
	2.4 Подготовка научной публикации по теме	25
	исследования и/или участие в научно-практической	
	конференции.	
_	3.1 Подготовка отчета по практике, презентации и	
Раздел 3.	защита практики.	15
Итоговый этап.		
	Всего часов	216

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Подготовительный этап.

- 1.1 Инструктаж.
- 2.1 Составление индивидуального плана работы по прохождению НИР.

Раздел 2. Основной этап.

- 2.1 Определение исходных теоретико-методологических положений для построения НИР:
- сбор информации;
- изучение научных источников по теме исследования;
- уточнение понятийно-категориального аппарата работы;
- составление библиографического списка.
- 2.2 Аналитика собранного материала, концептуализация исследований, выработка самостоятельных подходов к поставленным задачам.
- 2.3 Разработка решений поставленных задач; апробация их на практике.
- 2.4 Подготовка научной публикации по теме исследования и/или участие в научно-практической конференции.

Раздел 3. Итоговый этап.

3.1 Подготовка отчета, презентации и защита практики.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	 порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; 	+	+		
2	– основные методы поиска и обработки литературы по тематике исследований;		+		
3	– особенности представления собственных и коллективных экспериментальных данных.			+	
	Уметь:				
3	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;		+		
4	– выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования;		+		
5	 обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений; 		+		
6	- вести библиографическую работу по проблематике исследования с привлечением современных информационных технологий;		+		
7	– представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями.		+	+	
	Владеть:				
8	 способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; 	+	+		
9	 методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; 	+	+		
10	– умением самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность;	+	+	+	
11	- навыками публичных выступлений, научной дискуссии и презентации результатов научно исследовательской работы.		+	+	
	В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные и	общепроф	ессионалы	ые	
	компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование УК Код и наименование индикатора достижения УК				
12	УК-1 УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций способен осуществлять критический на основе системного подхода;		+		

	анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	•	+	+ + +	
		предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинств и недостатков.		+	
13	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая			+
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает основополагающие философские концепции и методы научного познания в области экологии и природопользования;	+	+	+
14	Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи,	ОПК-1.2 Умеет применять методы научного познания для решения проблем устойчивого развития и задач в области экологии и		+	+
	пространства и времени	ОПК-1.3 Владеет навыками применения методов научного познания в области экологии и природопользования.		+	+
15	ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения			+	

	научно-исследовательских и прикладных	ОПК-3.2 Умеет использовать методы исследования			
	задач	при решении научно исследовательских и		+	+
	профессиональной деятельности	прикладных задач профессиональной деятельности.			
		ОПК-5.1 Знает основные термины компьютерных			
		технологий и картографии, а также сферы			
		применения компьютерных технологий (в том числе	+	+	1
		геоинформационных) и принципы проектирования	+	+	+
		картографических и атрибутивных баз данных для			
	ОПК-5	использования в профессиональной деятельности;			
		ОПК-5.2 Умеет проводить комплексные			
	<u> </u>	исследования и обработку их результатов,			
	профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и	структурировать и формировать базы данных, в		+	+
16	охраны природы с	том числе создавать картографическое			
	использованием информационно-	сопровождение материалов;			
	коммуникационных, в том числе	ОПК-5.3 Владеет навыками работы с			
	геоинформационных технологий	информационно-коммуникационными			
	геоинформационных технологии	технологиями, в том числе компьютерными			
		технологиями обработки данных, приемами		+	+
		картографического и математического		'	'
		моделирования, навыками редактирования,			
		актуализации и визуализации информации о			
		географических объектах.			
		ОПК-6.1 Знает структуру и основные направления	+	+	+
		профессиональной деятельности;			
	ОПК-6	ОПК-6.2 Умеет формулировать и представлять			
	Способен проектировать, представлять,	результаты фундаментального и прикладного		+	+
17	защищать и распространять результаты	исследования;			
_ ,	своей профессиональной деятельности, в	ОПК-6.3 Владеет методами составления программы			
	том числе научно-исследовательской	исследования и приемами формулирования			
		основных компонентов научного исследования,	+	+	+
		изложения и защиты результатов профессиональной			
		деятельности.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	1	Прохождение инструктажа техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда.	1
2	1	Составление индивидуального плана работы по прохождению практики.	1
3	2	Сбор информации, изучение научных источников по теме исследования, составление библиографического списка.	25
4	2	Аналитика собранного материала, концептуализация исследований, выработка самостоятельных подходов к проектным задачам.	35
5	2	Подготовка научной публикации по теме исследования и/или участие в научно - практической конференции.	25
6	3	Подготовка отчета по практике, презентации и защита практики.	15

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по практике и предусматривает:

- этапы ознакомления с конкретными научными исследованиями и задачами;
- этап практического освоения полученных навыков в практической деятельности;

Обучающийся должен собрать материал, необходимый для подготовки научной статьи, отчета по практике. Отчет по практике включает:

- введение (актуальность, проблема исследования, цель и задачи);
- методы исследования;
- обсуждение результатов;
- заключение и выводы;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

- 1. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике научноисследовательской работы с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
- 2. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике научно- исследовательской работы с использованием международных баз цитирования.

- 3. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
- 4. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана научноисследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
- 5. Составление Заключения, выводов к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
- 6. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
- 7. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
- 8. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

8.2. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Учебным планом по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 1. Л.М.Фетисова, Н.В. Короткова, Н.А.Фетисова МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА. Учебное пособие [электронный ресурс] режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch lit/121.pdf
- 2. Малков А.В. Основы промышленных технологий М., РХТУ, 2018.- 112 с.
- 3. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия Телеком, 2016. 320 с.

Б. Дополнительная литература

- 1. ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»
- 2. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1)
- 3. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1);
- 4. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) Единицы величин (с Поправкой)
- 5. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружющей среды. Москва, Мир, 2002
- 6. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)...
- 7. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова [и др.]. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 230 с.
- 8. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации Научно-технические журналы:

— Журнал «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ», ISSN 2409-9007

- Журнал «ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ», ISSN 1728-323X
- Журнал «Теоретическая и прикладная экология», ISSN 2618-8406
- журнал «ВОДА: ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ» ISSN 2072-8158
- Журнал прикладной химии, ISSN 0044-4618
- Журнал «Геоинформатика», ISSN 1609-364X
- Журнал Успехи химии, ISSN 1817-5651

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.nature.com.
- http://www3.interscience.wiley.com.
- http://www.springerlink.com.
- http://www.science.com
- http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp
- http://www.elibrary.ru
- http://www.garant.ru/
- http://www.consultant.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения практики

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе выполнения научно-исследовательской работы;
- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе.

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 учебнометодической 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 ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Для выполнения исследований в рамках НИР учащимся могут понадобиться лабораторное-техническое оборудование кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития», приборы из Центра коллективного пользования РХТУ имени Д.И. Менделеева, а также оборудование лабораторий. где обучающиеся выполняют научно-исследовательскую работу.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

	11.3. 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	20	бессрочно		
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно		
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)		
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022		

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы
разделов практики Раздел 1.	Знает:	контроля и оценки Оценка за отчет по
Подготовительный	– порядок организации,	практике
этап.	планирования, проведения и обеспечения	приктике
	научно-исследовательских работ с	Оценка на защите
	использованием современных технологий;	отчета
	Владеет:	
	– способностью и готовностью к	
	исследовательской деятельности по	
	профилю изучаемой программы	
	магистратуры;	
	 методологическими подходами к 	
	организации научно-исследовательской и	
	образовательной деятельности.	
Раздел 2. Основной	Знает:	Оценка за отчет по
этап.	– порядок организации,	практике
	планирования, проведения и обеспечения	
	научно-исследовательских работ с	Оценка на защите
	использованием современных технологий;	отчета
	– основные методы поиска и	
	обработки литературы по тематике	
	исследований;	
	 особенности представления 	
	собственных и коллективных	
	экспериментальных данных. Умеет:	
	– осуществлять поиск, обработку и	
	анализ научно-технической информации	
	по профилю пройденной практики, в том	
	числе с применением Internet-технологий;	
	– выбирать необходимые методы	
	исследования, модифицировать	
	существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования;	
	– обрабатывать полученные данные,	
	анализировать и осмысливать их с учетом	
	имеющихся научных сведений;	
	 вести библиографическую работу 	
	по проблематике исследования с	
	привлечением современных	
	информационных технологий;	
	– представлять итоги проделанной	
	работы в виде отчетов, статей,	
	оформленных в соответствии с	
	предъявляемыми требованиями.	
	Владеет:	
	умением самостоятельно	
	осуществлять научно-исследовательскую	

	деятельность;	
	– навыками публичных	
	выступлений, научной дискуссии и	
	презентации результатов научно-	
	исследовательской работы.	
Раздел 3. Итоговый	Знает:	Оценка за отчет по
этап.	– порядок организации,	практике
	планирования, проведения и обеспечения	1
	научно-исследовательских работ с	Оценка на защите
	использованием современных технологий;	отчета
		or iera
	 особенности представления 	
	собственных и коллективных	
	экспериментальных данных.	
	Умеет:	
	 представлять итоги проделанной 	
	работы в виде отчетов, статей,	
	оформленных в соответствии с	
	предъявляемыми требованиями.	
	Владеет:	
	 навыками публичных выступлений, 	
	научной дискуссии и презентации	
	результатов научно-исследовательской	
	*	
	работы.	

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 № 646A;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- 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 практики

«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета № от

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
С.Н. Филатов «» 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (Код и наименование направления подготовки)

Магистерская программа — «Зеленая химия для устойчивого развития» (Наименование магистерской программы)

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева «____»_____ 2021 г. Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И.Менделеева.

Состав авторского коллектива:

чл. – корр. РАН, профессор, д.х.н. Н.П. Тарасова,

к.с.н. С.О. Гоманова,

ассистент М.А. Мизиев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» «26» мая 2021 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана блока «Блок 2» и рассчитана на проведение практики в 1-4 семестрах обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии, химии, природопользования, математики.

Цель практики — формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», направленной на создание целостного представления о природных и антропогенных процессах, а также о способах их изучения с учетом принципов и методов зеленой химии в интересах устойчивого развития.

Задачами практики являются приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

Способ проведения практики: стационарная/выездная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование	Код и	
категории	наименование	Код и наименование индикатора достижения УК
(группы) УК	УК	
	УК-1 Способен	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций
	осуществлять	на основе системного подхода;
	критический	УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов
	анализ	решения поставленной проблемной ситуации на
Системное и	проблемных	основе доступных источников информации;
критическое	ситуаций на	УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного
мышление	основе	алгоритма вопросы или задачи, подлежащие
	системного	дальнейшей разработке;
	подхода,	УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения
	вырабатывать	поставленной цели как последовательности шагов,
	стратегию	предвидя результат каждого из них;

	действий	УК-1.5 Владеет способами решения поставленных
		задач, оценивания их достоинств и недостатков.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает основные аспекты управления и организации коллективов.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
	Тип задач професс	иональной деятельности: н	аучно-исследовательский	
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, химикотехнологическое производство Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химикотехнологического производства).	ПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследований в области экологии, природопользования, охраны окружающей среды и зеленой химии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации	ПК-1.3. Владеет навыками составления планов и программ исследований и разработок.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

	ПК-2.1. Знает алгоритм	04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция: С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6). Анализ требований к
ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии; ПК-2.2. Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии; ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике.	профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и

		социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. С /02.6. Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (уровень квалификации – 6)
ПК-3 Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.1. Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды; ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов в области реализации принципов и методов зеленой химии.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом

		Министерства	труда и
		социальной	защиты
		Российской Феде	ерации от
		04.03.2014 № 121	Ι н,
		Обобщенная	трудовая
		функция	
		С /01.6. Осуще	ествление
		научного руг	ководства
		проведением	
		исследований	
		по отдельным зад	цачам
		(уровень квалиф	икации –
		6).	

В результате прохождения практики студент магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научноисследовательских работ с использованием современных технологий;
 - основные методы поиска и обработки литературы по тематике исследований;
- особенности представления собственных и коллективных экспериментальных данных.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
 - навыками выступлений перед учебной и научной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 1-4 семестрах магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета (1-3 семестр) и экзамена (4 семестр).

Первый семестр

		Объем практики		
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр.	
		ч.	ч.	
Общая трудоемкость практики	7 252 18		189	
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102	76,5	
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102	76,5	
Вид контактной работы: практические занятия	2,8	102	76,5	
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102	76,5	
Самостоятельная работа	4,2	150	112,5	
Контактная самостоятельная работа	4,2	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов практики	4,2	149,8	112,35	
Вид контроля:	зачет			

Второй семестр

		Объем практики		
Вид учебной работы	3E	Акад.	Астр.	
		ч.	ч.	
Общая трудоемкость практики	6	216	162	
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102	76,5	
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102	76,5	
Вид контактной работы: практические занятия	2,8	102	76,5	
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102	76,5	
Самостоятельная работа	3,2	114	85,5	
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов практики	3,2	113,8	85,35	
Вид контроля:		зачет		

Третий семестр

Вид учебной работы	Объ	Объем практики		
	3E	Акад.	Астр.	
Общая трудоемкость практики	10	ч. 360	ч. 270	
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,7	136	270	
в том числе в форме практической подготовки:	3,7	136	102	
Вид контактной работы: практические занятия	3,7	136	102	
в том числе в форме практической подготовки:	3,7	136	102	
Самостоятельная работа	6,3	224	168	
Контактная самостоятельная работа	6.2	0,2	0,15	
Самостоятельное изучение разделов практики	6,3	223,8	167,85	
Вид контроля:		зачет		

Четвертый семестр

D	Объем практики		
Вид учебной работы		Акад.	Астр.
		ч.	ч.
Общая трудоемкость практики	20	720	540
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,25	153	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153	114,75
Вид контактной работы: практические занятия	4,25	153	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153	114,75
Самостоятельная работа	14,75	531	398,25
Самостоятельное изучение разделов практики	14,75	531	398,25
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 ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

	-	Академ. часов			
Раздел	Наименование раздела	Всего	Аудит. работа	Сам. работа	Форма контроля (Зачет)
1	Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.	1512	494	1018	+
1.1	Составление программы исследования	315	80	235	+
1.2	Выполнение научных исследований	616	256	360	+
1.3	Подготовка отчета исследования	293	80	213	+
1.4	Подготовка научного доклада и презентации.	288	78	210	+
	ИТОГО	1512	494	1018	+
	Экзамен	36		36	
	ОТОТИ	1548	494	1054	

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований

1.1. Составление программы исследования

Определение предмета и объекта исследований. Формулировка цели и задач работы. Составление календарного плана исследований.

1.2. Выполнение научных исследований.

Составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования; проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов.

1.3. Подготовка отчета исследования.

Анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.4. Подготовка научного доклада и презентации.

Подготовка презентации и речи доклада.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1.1	Раздел 1.2	Раздел 1.3	Раздел 1.4
	Знать:				
1	– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий	+	+	+	+
2	 основные методы поиска и обработки литературы по тематике исследований; 	+	+	+	
3	 особенности представления собственных и коллективных экспериментальных данных; 			+	+
	Уметь:				
4	– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;		+	+	
5	– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;		+	+	+
	Владеть:				
6	– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;	+	+	+	+
7	 методологическими подходами к организации научно- исследовательской и образовательной деятельности; 	+	+		
8	 способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; 	+	+		
9	 навыками выступлений перед учебной аудиторией. 			+	+

Вре	зультате прохождения практики студент до	·	-	и профессио	рнальные кол	мпетенции
	Tva	и индикаторы их достижения	: 		Г	
	Код и наименование УК	Код и наименование				
		индикатора достижения УК				
		УК-1.1 Знает методы анализа				
		проблемных ситуаций на	+	+	+	+
		основе системного подхода;				
		УК-1.2 Умеет осуществлять				
		поиск вариантов решения				
		поставленной проблемной	+	+	+	+
		ситуации на основе доступных				
		источников информации;				
		УК-1.3 Умеет определять в				
	УК-1. Способен осуществлять	рамках выбранного алгоритма				
	критический анализ проблемных	вопросы или задачи,	+	+	+	+
10	ситуаций на основе системного подхода,	подлежащие дальнейшей				
	вырабатывать стратегию действий	разработке;				
		УК-1.4 Умеет разрабатывать				
		стратегию достижения				
		поставленной цели как				
		последовательности шагов,	+	+	+	+
		предвидя результат каждого из				
		них;				
		УК-1.5 Владеет способами				
		решения поставленных задач,				
		оценивания их достоинств и	+	+	+	+
		недостатков.				

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
11	ПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследований в области экологии, природопользования, охраны окружающей среды и зеленой химии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации	ПК-1.3. Владеет навыками составления планов и программ исследований и разработок.	+	+	+	+
		ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии;	+	+	+	+
12	ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации экологической информации, выбору средств решения задач по теме научного исследования, в том числе, направленной на реализацию принципов и методов зеленой химии	ПК-2.2. Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии;		+	+	+
		ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике.	+	+	+	+

	ПК-3 Способен проводить научные	окружающей среды:	+	+	
13	эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты	ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов в области реализации принципов и методов зеленой химии.	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научноисследовательской работы по индивидуальной тематике. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ приведен в п. 8.1 настоящей программы.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 1018,4 акад. часов (763,8 астрон. часов) самостоятельной работы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Комплект оценочных средств по практике предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы практики. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;
- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме экзамена.

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

- 1. Устойчивость фосфониевых и имидазолиевых ионных жидкостей под воздействием излучения высоких энергий
- 2. Системы на основе диметилфосфатсодержащих ионных жидкостей как инициаторы полимеризации электрондефицитных мономеров на примере акриламида
- 3. Изотопный состав стронция и неодима в эмали зубов из железомарганцевых конкреций Капской котловины
- 4. Новые «зелёные» стратегии ремедиации подземных вод, загрязнённых соединениями урана и азота.
- 5. Квантово-химическое моделирование взаимодействия диметилфосфатсодержащих ионных жидкостей с элементной серой
- 6. Мониторинг антропогенного воздействия на компоненты экосистемы Карского моря в зоне смешения речных и морских вод
- 7. Структурное исследование анабиотического и мумифицированного состояния клеток бактерий Escherichia coli
- 8. Исследование процессов перевода ртути и её соединений в безопасные для человека и окружающей среды формы с учётом принципов зелёной химии
- 9. Формирование стратегии развития цивилизации на основе концепции «зелёной» экономики, неоиндустриализации и инновационного развития
- 10. Разработка методических рекомендаций по использованию пассивной дозиметрии при оценке качества воздуха на природных участках урбанизированных территорий
- 11. Выбор инструментов и концепций, необходимых для перехода на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами
- 12. Изучение особенностей вертикального распределения соединений азота в воздухе селитебной зоны и на природных участках урбанизированных территорий.
- 13. Процессы атмосферной деструкции галогенсодержащих органический соединений.
- 14. Устойчивое развитие и экономика совместного потребления
- 15. Предварительная оценка динамики экологической ситуации на территории Брянской области в зоне радиоактивного следа
- 16. Использование процессов сухого осаждения примесей при оценке воздействия атмосферного загрязнения на состояние почв природных участков урбанизированных территорий
- 17. Комплексное решение вопросов охраны окружающей среды предприятий основного органического синтеза на примере ПАО «Нижнекамскнефтехим»
- 18. Адаптация базы данных антропогенных эмиссий ЕМЕР для Московского региона
- 19. Инновационное развитие нефтегазового комплекса для формирования «зелёной» экономики
- 20. Сульфат-хлорное отношение в воде Чёрного моря как отражение процесса сульфатредукции
- 21. Изучение влияния состава почвы и приземного слоя воздуха на состояние каштана конского и его устойчивость к каштановой минирующей моли
- 22. Распределение ионов молибдена, вольфрама и ванадия на границе аэробных и анаэробных зон в Чёрном море

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

Контрольные работы проводится в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую работу – 20 баллов.

Контрольная работа №1

Максимальная оценка – 20 баллов

- Представление программы научного исследования.
- Основные достижения науки и производства по теме исследования.
- Актуальность выполняемой работы.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
- Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольная работа №2

Максимальная оценка – 20 баллов

- Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.
- Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
 - Анализ полученных научных результатов.
 - Графическое представление результатов эксперимента.

Контрольная работа №3

Максимальная оценка – 20 баллов

- Соответствие содержания отчета программе исследования.
- Качество оформления отчета.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.3. Итоговый контроль освоения практики

В 1-3 семестре оценка складывается из выполнения индивидуального задания (максимальная оценка -60 баллов) и устного доклада кафедральной комиссии (40 баллов).

В 4 семестре устный доклад проводится в форме экзамена.

Максимальное количество баллов индивидуального задания — 60 баллов складывается из:

- оценки руководителя 30 баллов;
- оценки рецензента 10 баллов;
- оценки кафедральной комиссии за отчет 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения практики (4 семестр – <u>экзамен</u>)

- 1. Объяснить актуальность и новизну исследований по теме НИР.
- 2. Положительные и отрицательные стороны выбранной методики исследования.
- 3. Объяснение причинно-следственных связей между исследуемыми величинами в отчете/ докладе о прохождении производственной практике: НИР.
- 4. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
 - 5. Объяснить причину выбора исследуемой системы.

- 6. Объяснить общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
 - 7. Объяснить порядок и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
 - 8. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
 - 9. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 4. Л.М.Фетисова, Н.В. Короткова, Н.А.Фетисова МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА. Учебное пособие [электронный ресурс] режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch lit/121.pdf
- 5. Малков А.В. Основы промышленных технологий М., РХТУ, 2018.- 112 с.
- 6. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия Телеком, 2016. 320 с.

Б. Дополнительная литература

- 9. ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»
- 10. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1)
- 11. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1);
- 12. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) Единицы величин (с Поправкой)
- 13. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружющей среды. Москва, Мир, 2002
- 14. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой)...
- 15. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова [и др.]. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 230 с.
- 16. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ», ISSN 2409-9007
- Журнал «ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ», ISSN 1728-323X
- Журнал «Теоретическая и прикладная экология», ISSN 2618-8406
- журнал «ВОДА: ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ» ISSN 2072-8158
- Журнал прикладной химии, ISSN 0044-4618
- Журнал «Геоинформатика», ISSN 1609-364X
- Журнал Успехи химии, ISSN 1817-5651

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.nature.com.
- http://www3.interscience.wiley.com.
- http://www.springerlink.com.

- http://www.science.com
- http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp
- http://www.elibrary.ru
- http://www.garant.ru/
- http://www.consultant.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения практики

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе выполнения научно-исследовательской работы;
- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе.

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 учебнометодической 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 ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Для выполнения исследований в рамках НИР учащимся могут понадобиться лабораторное- техническое оборудование кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития», приборы из Центра коллективного пользования РХТУ имени Д.И. Менделеева, а также оборудование лабораторий. где обучающиеся выполняют научно-исследовательскую работу.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия (при необходимости) определяется тематикой задания на прохождение практики и местом ее проведения.

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

Персональные компьютеры, проекторы; экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

	The Hepe tens	тицсизионного пр	or paniminor o occ	
№ 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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение	Знает:	Оценка за выполнение
и представление	– порядок организации,	индивидуального
результатов научных	планирования, проведения и	задания
исследований.	обеспечения научно-	
1.1 Составление	исследовательских работ с	Оценка за устный
программы	использованием современных	доклад (1-3 семестр)
исследования.	технологий;	
	-основные методы поиска и	Оценка на экзамене (4
	обработки литературы по	семестр)
	тематике исследований;	
	Умеет:	
	 – осуществлять поиск, обработку и 	
	анализ научно-технической	
	информации по профилю	
	пройденной практики, в том	
	числе с применением Internet-	
	технологий;	
	Владеет:	
	– способностью и готовностью к	
	исследовательской деятельности	
	по профилю изучаемой	
	программы магистратуры;	
	 методологическими подходами к 	
	организации научно-	
	исследовательской и	
	образовательной деятельности;	
	– способностью на практике	
	использовать умения и навыки	
	в организации научно-	
	исследовательских и проектных	
	работ;	

Раздел 1. Выполнение
и представление
результатов научных
исследований.
1.2 Выполнение

1.2 Выполнение научных исследований.

Знает:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- основные методы поиска и обработки литературы по тематике исследований;

Умеет:

 осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internetтехнологий;

Владеет:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно- исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

Оценка за выполнение индивидуального задания

Оценка за устный доклад (1-3 семестр)

Оценка на экзамене (4 семестр)

	Знает:	Оценка за выполнение
	– порядок организации,	индивидуального
	планирования, проведения и	задания
	обеспечения научно-	
	исследовательских работ с	Оценка за устный
	использованием современных	доклад (1-3 семестр)
	технологий;	
	– основные методы поиска и	Оценка на экзамене (4
	обработки литературы по	семестр)
	тематике исследований;	
	 особенности представления 	
	собственных и коллективных	
	экспериментальных данных;	
	Умеет:	
Раздел 1. Выполнение	- осуществлять поиск, обработку и	
и представление	анализ научно-технической	
результатов научных	информации по профилю	
исследований.	пройденной практики, в том	
1.3 Подготовка отчета	числе с применением Internet-	
исследования	технологий;	
иселедования	– использовать современные	
	приборы и методики по	
	профилю программы	
	магистратуры, организовывать	
	проведение экспериментов и	
	испытаний, проводить их	
	обработку и анализировать их	
	результаты;	
	Владеет:	
	- способностью и готовностью к	
	исследовательской деятельности	
	по профилю изучаемой	
	программы магистратуры;	
	- навыками выступлений перед	
	учебной аудиторией.	

Знает: Оценка за выполнение порядок организации, индивидуального планирования, проведения задания обеспечения научноработ Оценка за устный исследовательских доклад (1-3 семестр) использованием современных технологий; основные Оценка на экзамене (4 методы поиска обработки литературы семестр) тематике исследований; особенности представления собственных и коллективных экспериментальных данных; Умеет: осуществлять поиск, обработку и Раздел 1. Выполнение анализ научно-технической и представление информации ПО профилю результатов научных пройденной практики, в том исследований. числе с применением Internet-1.4 Подготовка научного технологий; доклада и презентации. использовать современные приборы методики профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; Владеет: - способностью и готовностью к исследовательской деятельности профилю изучаемой программы магистратуры;

навыками выступлений перед

учебной аудиторией.

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 № 646A;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- 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 практики «Производственная практика: Научно-исследовательская работа»

основной образовательной программы

05.04.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

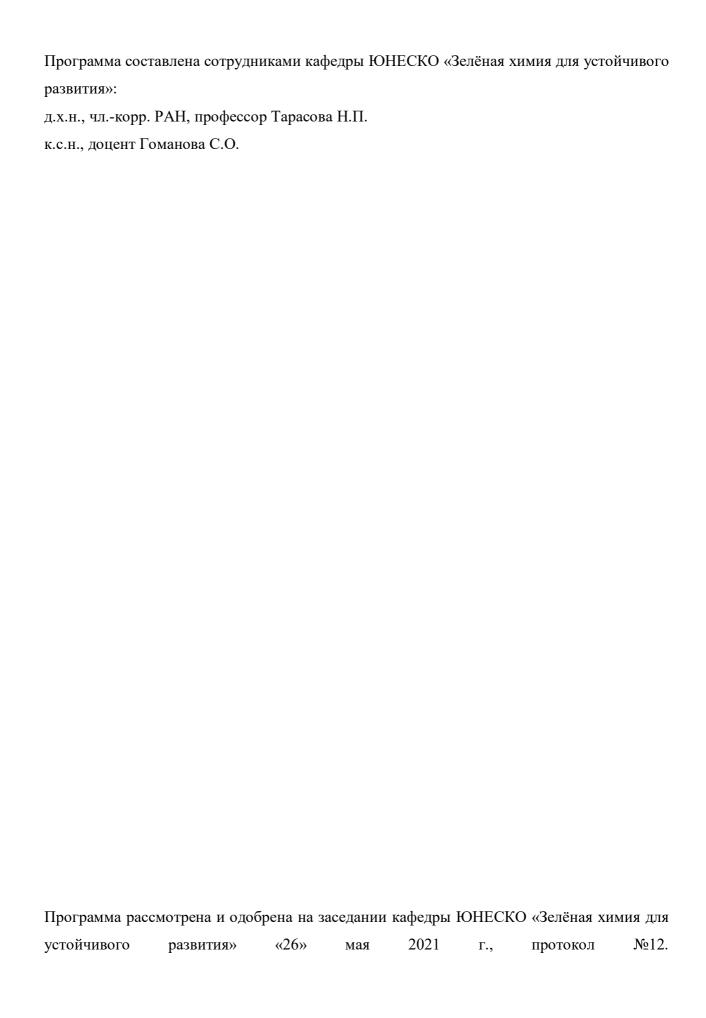
Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №ототт.
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №ототот
		протокол заседания Ученого совета №отототот
		протокол заседания Ученого совета №отот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

	ни д.и. менделеева»	
	«УТВЕРЖД	ĮAIO»
	Проректор по уче	бной работе
		С.Н. Филатов
	<u> </u>	2021 г.
РАБО	ЧАЯ ПРОГРАММА	
	НАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕС	тания.
выполнение, подгото		•
	ЗАЛИФИКАЦИОННОЙ Р	·
	7. W. 11. 4. 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11. 11.	
**	05.04.06.70	
Направление подготовки _	05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИГ (Код и наименование направле	одопользование ения подготовки)
Макиотарамая праграмма	/Do novo a vyvena na vono	
Магистерская программа –	(Наименование магистерско	ЧИВОГО РАЗВИТИЯ » ой программы)
Квал	ификация « <u>магистр</u> »	
	· · · ·	
	PACCMOTPEHO	
	на заседании Метод РХТУ им. Д.И	
	« <u> </u> »	
	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Законом РФ «Об образовании» государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам магистратуры, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития».

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится в целях определения освоения обучающимися образовательной соответствия результатов программы требованиям федерального государственного образовательного соответствующим стандарта высшего образования ПО направлению 05.04.06 Экология природопользование, по магистерской программе «Зелёная химия для устойчивого развития».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития», рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Б.01) относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «Магистр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области в области экологии, природопользования и химии, в том числе в области промышленной и общей экологии, зелёной химии, зелёной экономики, устойчивого развития, математического моделирования, системного анализа и др.

Цель государственной итоговой аттестации: выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы — выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития».

Задачи государственной итоговой аттестации: выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы — установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации: выполнению, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы (ГИА) допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зелёная химия для устойчивого развития».

У выпускника, освоившего программу магистратуры, должны быть сформированы следующие компетенции:

Универсальные компетенции:

Категории (группы) УК УК УК УК УК УК УК УК-1.1 Знает методы анализа проблемни ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариант решения поставленной проблемной ситуации основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранно алгоритма вопросы или задачи, подлежащ дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию действий последовательности шагов, предвидя результ		ьные компетенции:	[
УК-1.1 Знает методы анализа проблемин ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариант решения поставленной проблемной ситуации основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранно хритическое мышление подхода, вырабатывать стратегию действий последовательности шагов, предвидя результ			Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление Тук-1 Способен осуществлять поиск вариант решения поставленной проблемной ситуации ук-1.3 Умеет определять в рамках выбранно алгоритма вопросы или задачи, подлежащ дальнейшей разработке; ук-1.4 Умеет разрабатывать стратеги достижения пославленной цели к последовательности шагов, предвидя результ	УК		
УК-1.5 Владеет способами решен	критическое	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке; УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них; УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивания их достоинства
реализация управлять проектом на для разработки и управления проектам	реализация	управлять проектом на всех этапах его	проектов УК-2.2 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектам УК-2.3 Владеет навыками анализа и управления рисками, возникающими при управлении
УК-3.1 Знает основные аспекты управления в организации коллективов УК-3.2 Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели решении профессиональных задач УК-3.3 Владеет теоретическими и	-	организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения	УК-3.1 Знает основные аспекты управления и организации коллективов УК-3.2 Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач УК-3.3 Владеет теоретическими и практическими навыками организации работы коллектива УК-3.4 Владеет способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими
Коммуникация УК-4. Способен УК-4.1 Знает на государственном и	Коммуникация	УК-4. Способен	

	применять современные	иностранном языках коммуникативно приемлемые стили делового общения
	коммуникативные	УК-4.2 Умеет представлять результаты
	технологии, в том	академической и профессиональной
	числе на	деятельности на различных мероприятиях,
	иностранном(ых)	включая международные
	языке(ах), для	УК-4.3 Владеет интегративными умениями,
	академического и	необходимыми для написания, письменного
	профессионального	перевода и редактирования различных текстов
	взаимодействия.	(рефератов, обзоров, статей и т.д.)
		УК-4.4 Владеет интегративными умениями,
		необходимыми для эффективного участия в
		академических и профессиональных дискуссиях
		УК-5.1 Знает аспекты проявления
		межкультурных конфликтов
	УК-5. Способен	УК-5.2 Умеет адекватно объяснять особенности
	анализировать и	поведения и мотивации людей различного
Межкультурное	учитывать	социального и культурного происхождения в
взаимодействие	разнообразие культур в	процессе взаимодействия с ними, опираясь на
взаимоденствие	процессе	знания причин появления социальных обычаев
	межкультурного	и различий в поведении людей
	взаимодействия.	УК-5.3 Владеет навыками создания
		недискриминационной среды взаимодействия
		при выполнении профессиональных задач
		УК-6.1 Знает методы самоорганизации и
		развития личности, выработки целеполагания и
		мотивационных установок, развития
		коммуникативных способностей и
	УК-6. Способен	профессионального поведения в группе
	определять и	УК-6.2 Умеет анализировать проблемные
Самоорганизация	реализовывать	ситуации на основе системного подхода,
и саморазвитие (в	приоритеты	вырабатывать стратегию действий,
том числе	собственной	использовать методы диагностики коллектива и
здоровье	деятельности и	самодиагностики, самопознания, саморегуляции
сбережение)	способы ее	и самовоспитания
	совершенствования на	УК-6.3 Владеет социально-психологическими
	основе самооценки.	технологиями развития личности, выстраивания
		и реализации траектории саморазвития
		УК-6.4 Владеет способами мотивации членов
		коллектива к личностному и
		профессиональному развитию

Общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	ОПК-1.1 Знает основополагающие философские концепции и методы научного познания в области экологии и природопользования; ОПК-1.2. Умеет применять методы научного познания для решения проблем устойчивого развития и задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.3. Владеет навыками применения методов научного познания в области экологии и природопользования;
Фундаментальные основы	ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает специальную терминологию экологии, геоэкологии, природопользования и устойчивого развития, механизмы протекания физико-химических процессов в геосферах; ОПК-2.2. Умеет формулировать и решать научные и прикладные задачи, требующие профессиональных знаний; ОПК-2.3. Владеет системными представлениями об организации и функционировании жизни; ОПК-2.4. Владеет навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту;
профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-4. Способен применять	ОПК-3.1 Знает основные полевые и лабораторные методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-3.2. Умеет использовать методы исследования при решении научно исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей;

	нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	профессиональной этики в сфере экологии, природопользования и устойчивого развития; ОПК-4.2. Умеет использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования; ОПК-4.3. Владеет навыками ведения деятельности в сфере экологии и природопользования в соответствии с основными нормативными правовыми актами и нормами профессиональной этики;
Применение информационно- коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает основные термины компьютерных технологий и картографии, а также сферы применения компьютерных технологий (в том числе геоинформационных) и принципы проектирования картографических и атрибутивных баз данных для использования в профессиональной деятельности; ОПК-5.2. Умеет проводить комплексные исследования и обработку их результатов, структурировать и формировать базы данных, в том числе создавать картографическое сопровождение материалов; ОПК-5.3. Владеет навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, в том числе компьютерными технологиями обработки данных, приемами картографического и математического моделирования, навыками редактирования, актуализации и визуализации информации о географических объектах;
Распространение результатов деятельности	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	ОПК-6.1 Знает структуру и основные направления профессиональной деятельности; ОПК-6.2. Умеет формулировать и представлять результаты фундаментального и прикладного исследования; ОПК-6.3. Владеет методами составления программы исследования и приемами формулирования основных компонентов научного исследования, изложения и защиты результатов профессиональной деятельности;

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
Т	Тип задач профессиона	льной деятельности: науч	но-исследовательский	
определение проблем, Призадач и методов научного антр исследования; экос проведение комплексных уров	оиродные и гропогенные осистемы разного овня; системы иродопользования	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследований в области экологии, природопользования, охраны окружающей среды и зеленой химии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации		Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научноисследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты

				04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция: С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6).
получение новой информации на основе	Природные и антропогенные	ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска,	Анализ требований к профессиональным
наблюдений, опытов,	экосистемы разного	систематизации	оценки и анализа	компетенциям,
научного анализа	уровня; системы	экологической	экологической	предъявляемых к
эмпирических данных;	природопользования;	информации, выбору	информации по теме	выпускникам данного
реферирование научных		средств решения задач по	исследования в области	направления подготовки
трудов, составление		теме научного	реализации принципов и	на рынке труда,
аналитических обзоров		исследования, в том	методов зеленой химии	обобщение зарубежного
накопленных сведений в		числе, направленной на	ПК-2.2	опыта, проведение
мировой науке и		реализацию принципов и	Умеет обобщать,	консультаций с ведущими
производственной		методов зеленой химии	моделировать и	работодателями отрасли,
деятельности			систематизировать	в которой востребованы
			экологическую информацию по теме	выпускники данного направления подготовки.
			исследования в области	Профессиональный
			реализации принципов и	стандарт 40.011
			методов зеленой химии	«Специалист по научно-
			ПК-2.3	исследовательским и
			Владеет навыками	опытно-конструкторским
			соотнесения	разработкам»,
			результатов	утвержденный приказом
			собственной научной	Министерства труда и
			работы с	социальной защиты

				Во сауу стой Фолового с
			отечественным и	Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,
			зарубежным опытом по	·
			тематике	Обобщенная трудовая
				функция
				С. С /02.6. Управление
				результатами научно-
				исследовательских и
				опытно-конструкторских
				работ (уровень
		TV 2		квалификации – 6)
выполнение и	Природные и	ПК-3 Способен	ПК-3.1	Анализ требований к
руководство	антропогенные	проводить научные	Знает	профессиональным
фундаментальными и	экосистемы разного	эксперименты и	экспериментальные	компетенциям,
прикладными работами	уровня; системы	испытания, корректно	методы и их приборное и	предъявляемых к
поискового,	природопользования;	обрабатывать,	аппаратное оформление	выпускникам данного
теоретического и		анализировать и	для исследования	направления подготовки
экспериментального		представлять полученные	окружающей среды	на рынке труда,
характера;		результаты	ПК-3.2	обобщение зарубежного
обобщение полученных			Умеет организовывать	опыта, проведение
результатов в контексте			проведение	консультаций с ведущими
ранее накопленных в			экспериментов и	работодателями отрасли,
науке знаний;			испытаний веществ и	в которой востребованы
формулирование выводов			материалов в области	выпускники данного
и практических			реализации принципов и	направления подготовки.
рекомендаций на основе			методов зеленой химии	Профессиональный
репрезентативных и			ПК-3.3	стандарт 40.011
оригинальных			Владеет приемами	«Специалист по научно-
результатов			обработки, анализа,	исследовательским и
исследований;			контроля, представления	опытно-конструкторским
			и внедрения результатов	разработкам»,
			эксперимента	утвержденный приказом
				Министерства труда и
				социальной защиты

				Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации — 6).
		ной деятельности: организ		
определение порядка	Природные и	ПК-4 Способен	_	Анализ требований к
достижения	антропогенные	осуществлять	Знает основные	профессиональным
поставленных целей и	экосистемы разного	организацию научно-	принципы	компетенциям,
детализация задач;	уровня; системы	исследовательскими	фундаментальных,	предъявляемых к
распределение заданий и	природопользования;	работами с	прикладных научно-	выпускникам данного
контроль за их		использованием	производственных и	направления подготовки
своевременным и		углубленных знаний в	экспертно-	на рынке труда,
качественным		области устойчивого	аналитических	обобщение зарубежного
исполнением;		развития и управления	исследований	опыта, проведение
определение недостатков		природопользованием	ПК-4.2	консультаций с ведущими
в процессе выполнения			Умеет управлять	работодателями отрасли,
работы и принятие			фундаментальными,	в которой востребованы
своевременных мер к их			прикладными, научно-	выпускники данного
устранению;			производственными и	направления подготовки.
составление итоговых			экспертно-	Профессиональный стандарт 40.008
документов по			аналитическими исследованиями	~ 1
результатам выполнения			ПК-4.3	
производственного или				организации и
научного задания;			1	управлению научно- исследовательскими и
разработка систем			оценки материальных, кадровых и временных	исследовательскими и опытно-

управления охраной			ресурсов, необходимых	конструкторскими
окружающей среды			для научного	работами»,
предприятий и			исследования	утвержденный приказом
производств химической				Министерства труда и
отрасли				социальной защиты
				Российской Федерации от
				«11» февраля 2014 г. No
				86н.
				Обобщенная трудовая
				функция:
				В/01.6 «Организация
				выполнения научно-
				исследовательских работ
				по проблемам,
				предусмотренным
				тематическим планом
				сектора (лаборатории)»
				(уровень квалификации –
				6)
предотвращение	Природные и	ПК-5 Способен	ПК-5.1	Анализ требований к
(минимизация)	антропогенные	проводить анализ среды	Знает нормативно-	профессиональным
негативного воздействия	экосистемы разного	организации и	правовые основы	компетенциям,
производственной	уровня; системы	разрабатывать, внедрять	управления	предъявляемых к
деятельности	природопользования	и совершенствовать	природопользованием	выпускникам данного
промышленной		системы экологического	ПК-5.2	направления подготовки
организации на		менеджмента в ней	Умеет разрабатывать,	на рынке труда,
окружающую среду;			внедрять и	обобщение зарубежного
определение недостатков			совершенствовать	опыта, проведение
в процессе выполнения			систему экологического	консультаций с ведущими
работы и принятие			менеджмента	работодателями отрасли,
своевременных мер к их			ПК-5.3	в которой востребованы
устранению			Владеет навыками	выпускники данного
			управления	направления подготовки.

	организационными	Профессиональный
	процессами в сфере	
	экологии и	Специалист по
	природопользования для	экологической
	реализации принципов и	безопасности в
	методов зеленой химии	промышленности»,
		утвержденный приказом
		Министерства труда и
		социальной защиты
		Российской Федерации от
		«7» сентября 2020 г. No
		569н.
		Обобщенная трудовая
		функция
		С Разработка и
		проведение мероприятий
		по повышению
		эффективности
		природоохранной
		деятельности
		организации (уровень
		квалификации – 6)

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированнность указанных выше компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности. Студент должен:

Знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- способы внедрения и рационального применения принципов зеленой химии в научно-исследовательской и научно-практической работе;

приемы защиты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- разрабатывать новые методические решения на основе результатов научных исследований;
- определять параметры эколого-экономических и эколого-социальных процессов и их совокупность, позволяющие создавать теоретические модели, характеризующие различные варианты развития взаимодействия природа-общество-экономика;

разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

Владеть:

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний с применением проблемно-ориентированных методов
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и научно-практических работ.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 324 академических часов (9 3E).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	9	324
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9	324
Контактная работа – итоговая аттестация	9	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР	9	323,33
Вид контроля:	защит	а ВКР

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость ГИА по учебному плану	9	243
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	9	243
Контактная работа – итоговая аттестация (Аттк)	9	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР	9	242,5
Вид контроля:	защит	а ВКР

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития».

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «Магистр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки магистратуры. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;

отзыв руководителя ВКР;

рецензия на ВКР;

презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;

доклад

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации магистра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

OCDOEHUM OCHODHOM OBI ASOBATEMBROW III OTTA	
В результате прохождения государственной итоговой аттестации	
выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной	
квалификационной работы у студента проверяется сформированность	Защита ВКР
следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень	
готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной	
деятельности	
Знать:	
 принципы и порядок постановки и формулирования задач 	+
научных исследований на основе результатов поиска, обработки	
и анализа научно-технической информации;	
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов,	+
аналитических обзоров и справок, требования к представлению	
результатов проведенного исследования в виде научного отчета,	
статьи или доклада;	
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов,	+
аналитических обзоров и справок, требования к представлению	
результатов проведенного исследования в виде научного отчета,	
статьи или доклада;	
- приемы защиты интеллектуальной собственности;	+
Уметь:	
- разрабатывать новые технические и технологические решения на	+
основе результатов научных исследований;	
- определять параметры эколого-экономических и эколого-	+
социальных процессов и их совокупность, позволяющие	
создавать теоретические модели, характеризующие различные	
варианты развития взаимодействия природа-общество-	
экономика;	
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования,	+
обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и	
рекомендации;	
Владеть:	
 навыками работы в коллективе, планирования и организации 	+
коллективных научных исследований;	
- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации	+
процессов обеспечения качества испытаний применением	
проблемно-ориентированных методов;	
 способностью решать поставленные задачи, используя умения и 	+
навыки в организации научно-исследовательских и научно-	•
практических работ.	
приктических расси.	

	<u>лжение таолиць</u>
В результате прохождения государственной итоговой аттестаци	
выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сф	ормированность
следующих <i>компетенций:</i>	
Универсальных компетенций:	<u> </u>
- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных	+
ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	
стратегию действий;	
 УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его 	+
жизненного цикла;	
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды,	+
вырабатывая командную стратегию для достижения	
поставленной цели;	
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные	+
технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	
академического и профессионального взаимодействия;	
 УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие 	+
культур в процессе межкультурного взаимодействия;	
- УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты	+
собственной деятельности и способы ее совершенствования на	
основе самооценки.	
Общепрофессиональных компетенций:	
 ОПК-1. Способен использовать философские концепции и 	+
методологию научного познания при изучении различных	
уровней организации материи, пространства и времени;	
- ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы	+
экологии, геоэкологии и природопользования при решении	
научно-исследовательских и прикладных задач	
профессиональной деятельности;	
- ОПК-3. Способен применять экологические методы	+
исследований для решения научно-исследовательских и	
прикладных задач профессиональной деятельности;	
– ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в	+
сфере экологии и природопользования, нормы	
профессиональной этики;	
 ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной 	+
деятельности в области экологии, природопользования и охраны	
природы с использованием информационно-коммуникационных,	
в том числе геоинформационных технологий;	
- ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и	+
распространять результаты своей профессиональной	
деятельности, в том числе научно-исследовательской.	
Профессиональных компетенций:	1
 ПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследований в 	+
области экологии, природопользования, охраны окружающей	
среды и зеленой химии для самостоятельной и коллективной	
научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их	
реализации;	
1	
	l .

- ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации	+
экологической информации, выбору средств решения задач по	
теме научного исследования, в том числе, направленной на	
реализацию принципов и методов зеленой химии;	
- ПК-3. Способен проводить научные эксперименты и испытания,	+
корректно обрабатывать, анализировать и представлять	
полученные результаты;	
- ПК-4. Способен осуществлять организацию научно-	+
исследовательскими работами с использованием углубленных	
знаний в области устойчивого развития и управления	
природопользованием;	
- ПК-5. Способен проводить анализ среды организации и	+
разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы	
экологического менеджмента в ней.	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» проведение практических занятий не предполагает.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» проведение лабораторных занятий не предполагает.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» предполагает 324 акад. часа самостоятельной работы.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

8.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

- 23. Устойчивость фосфониевых и имидазолиевых ионных жидкостей под воздействием излучения высоких энергий
- 24. Системы на основе диметилфосфатсодержащих ионных жидкостей как инициаторы полимеризации электрондефицитных мономеров на примере акриламида
- 25. Изотопный состав стронция и неодима в эмали зубов из железомарганцевых конкреций Капской котловины
- 26. Новые «зелёные» стратегии ремедиации подземных вод, загрязнённых соединениями урана и азота.
- 27. Квантово-химическое моделирование взаимодействия диметилфосфатсодержащих ионных жидкостей с элементной серой
- 28. Мониторинг антропогенного воздействия на компоненты экосистемы Карского моря в зоне смешения речных и морских вод
- 29. Структурное исследование анабиотического и мумифицированного состояния клеток бактерий Escherichia coli
- 30. Исследование процессов перевода ртути и её соединений в безопасные для человека и окружающей среды формы с учётом принципов зелёной химии
- 31. Формирование стратегии развития цивилизации на основе концепции «зелёной» экономики, неоиндустриализации и инновационного развития
- 32. Разработка методических рекомендаций по использованию пассивной дозиметрии при оценке качества воздуха на природных участках урбанизированных территорий
- 33. Выбор инструментов и концепций, необходимых для перехода на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами
- 34. Изучение особенностей вертикального распределения соединений азота в воздухе селитебной зоны и на природных участках урбанизированных территорий.
- 35. Процессы атмосферной деструкции галогенсодержащих органический соединений.
- 36. Устойчивое развитие и экономика совместного потребления
- 37. Предварительная оценка динамики экологической ситуации на территории Брянской области в зоне радиоактивного следа
- 38. Использование процессов сухого осаждения примесей при оценке воздействия атмосферного загрязнения на состояние почв природных участков урбанизированных территорий
- 39. Комплексное решение вопросов охраны окружающей среды предприятий основного органического синтеза на примере ПАО «Нижнекамскнефтехим»
- 40. Адаптация базы данных антропогенных эмиссий ЕМЕР для Московского региона
- 41. Инновационное развитие нефтегазового комплекса для формирования «зелёной» экономики
- 42. Сульфат-хлорное отношение в воде Чёрного моря как отражение процесса сульфатредукции
- 43. Изучение влияния состава почвы и приземного слоя воздуха на состояние каштана конского и его устойчивость к каштановой минирующей моли
- 44. Распределение ионов молибдена, вольфрама и ванадия на границе аэробных и анаэробных зон в Чёрном море

8.2. Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается рецензент, составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

8.3. Итоговый контроль освоения основной образовательной программы

Итоговым контролем освоения образовательной программы является проверка сформированности компетенций выпускника, проводимая на защите ВКР. Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируются Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации 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 № 646A.

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

Критерии для оценки выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;
- содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;
- промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
 - соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;
- публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;
- все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка «хорошо» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО;

- содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;
 - изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;
- промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
 - соблюдены основные требования к оформлению научных работ;
- публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;
- текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО;
- содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;
- изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;
- выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
 - нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;
- значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;
- содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;
- работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;
- выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
 - не соблюдены требования к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;

большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют больший объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Проблемы развития территорий», ISSN 2409-9007
- «Проблемы региональной экологии», ISSN 1728-323X
- «Теоретическая и прикладная экология», ISSN 2618-8406
- «Вода. Химия и экология» ISSN 2072-8158
- «Журнал прикладной химии», ISSN 0044-4618
- «Геоинформатика», ISSN 1609-364X
- «Успехи химии», ISSN 1817-5651
- «Сибирский экологический журнал» ISSN: 0869-8619
- «Альтернативная энергетика и экология» ISSN: 1608 8298
- «Безопасность ядерных технологий и окружающей среды» ISSN:1997-6992

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 1. Издательство American Chemical Society (ACS) Издает самые цитируемые химические журналы, по данным ISIJournalScitationReports. 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.
- 2. 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.
- 3. Международная издательская компания NaturePublishingGroup (NPG) Дступ 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.
- 4. 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
- 5. The Royal Society of Chemistry. Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам PXTУ. Адрес: http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp
- 6. Российская научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru) Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.
- 7. Дополнительные учебно-методические материалы размещены на сайте факультета естественных наук http://fen.distant.ru/asp

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебнометодической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

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

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

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы: презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

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:

Наглядные пособия не предусмотрены.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные 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 дисциплинам вариативной части программы; учебная и научная литература по вопросам химии полимеров и ее применению в создании биосовместимых материалов.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин и учебно-методические разработки кафедры биоматериалов в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ π/π	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	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	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	20	12 месяцев(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение	Знает:	Оценка за первое и
и представление		-
•	 принципы и порядок 	второе промежуточные
результатов научных	постановки и	представления
исследований.	формулирования задач	результатов научных
1.1 Выполнение	научных исследований на	исследований.
научных исследований.	основе результатов поиска,	Оценка на ГИА.
	обработки и анализа научно-	
	технической информации;	
	 правила и порядок 	
	подготовки научно-	
	технических отчетов,	
	аналитических обзоров и	
	справок, требования к	
	представлению результатов	
	проведенного исследования	
	в виде научного отчета,	
	статьи или доклада;	
	- способы внедрения и	
	рационального применения	
	принципов зелёной химии в	
	_	
	научно- исследовательской	
	и научно- практической	
	работе.	
	Умеет:	
	разрабатывать новые	
	методические решения на	
	основе результатов научных	
	исследований;	
	- определять параметры	
	эколого-экономических и	
	эколого-социальных	
	процессов и их	
	совокупность, позволяющие	
	создавать теоретические	
	модели, характеризующие	
	различные варианты	
	развития взаимодействия	
	природа-общество-	
	экономика;	
	разрабатывать программы и	
	выполнять научные	
	исследования, обработку и	
	анализ их результатов,	
	формулировать выводы и	
	рекомендации	
	B= = 2 = ===	
	Владеет:	

навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества

> испытаний с применением проблемно- ориентированных

Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

Знает:

методов

- правила и порядок подготовки научнотехнических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада приемы защиты интеллектуальной собственности

Умеет:

- определять параметры эколого-экономических и эколого-социальных процессов и их совокупность, позволяющие создавать теоретические модели, характеризующие различные варианты развития взаимодействия природа-обществоэкономика;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

Владеет:

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний с применением проблемно-

Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

ориентированных методов; - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки	
в организации научно- исследовательских и научно- практических работ.	

13. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам 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 № 646A;
- 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

«Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» основной образовательной программы

05.04.06 «Экология и природопользование» Магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития» 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
	С.Н. Филатов
	«»2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРА	ММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Профессионально-ори	ентированный перевод»
Направление подготовки 05.04.0	б. Экология и природопользование аименование направления подготовки)
	1 , ,
Магистерская программа – «Зелена (Наим	ая химия для устойчивого развития пенование магистерской программы)
	1 1 1 /
IC no wyd ywyou	
Квалификат	ция « <u>магистр</u> »
,	РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Методической комиссии
	на заседании методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева
	«» 2021 г.
Ппа	пселатель Н А Макаров
Tipe	дседатель Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа	составлена	к.фил.н.,	к.э.н.,	доцентом	кафедры	иностранных	языков	И.А
Кузнецовым	Л.							
Программ	n o oo to 	и отоба ==	10 110 DE	OOHOWWY	harry	OTTO 11111 111	ton	
				седании кас	редры ино	странных язын	COR	
«20» августа	а 2021 г., про	утокол №	1.					

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки *05.04.06*. *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 «*Профессионально-ориентированный перевод*» относится к факультативным дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Иностранный 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 профессионально-ориентированному переводу научнотехнических специальных текстов путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода научно-технических текстов по выбранной специальности;
- отработка грамматических тем, представляющих сложности при переводе в паре языков русский английский;
- формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «*Профессионально-ориентированный перевод*» преподается во 2 семестре (очная форма обучения). 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	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
(группы)	УК	УК
УК	J K	J K
J K		NIC 4.1 D
		УК-4.1 Знает на государственном и
		иностранном языках коммуникативно
	УК-4. Способен	приемлемые стили делового общения;
	применять	УК-4.2 Умеет представлять результаты
	современные	академической и профессиональной
	коммуникативные	деятельности на различных мероприятиях,
	технологии, в том	включая международные;
Коммуникации	числе на	УК-4.3 Владеет интегративными умениями,
	иностранном(ых)	необходимыми для написания, письменного
	языке(ах), для	перевода и редактирования различных
	академического и	текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.);
	профессионального	УК-4.4 Владеет интегративными умениями,
	взаимодействия	необходимыми для эффективного участия в
		академических и профессиональных
		дискуссиях.

В результате изучения дисциплины студент магистратуры 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

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем дисциплины				
	3E	Акад. ч.	Астр. ч.		
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54		
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	34	25,5		
Практические занятия (ПЗ)	0,9	34,0	25,5		
Самостоятельная работа	1,1	38,0	28,5		
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,1	37,8	28,35		
Виды контроля:		Зачет			

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№		Ака	дем. часо	В	
п/п Раздел дисциплины	Всего	Лек- ции	Прак. зан.	Лаб. рабо- ты	Сам. рабо- та
1. Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности	24	-	12	-	12
перевода специальных текстов					
1.1 Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие	12	-	6	-	6
информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов.					
Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.					
1.2 Техническая терминология: характеристики.	12	-	6	-	6
Терминология в области информационных систем в цифровой экономике.					
Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и					
расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском					
и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.					
2. Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов	24	-	12	-	12
2.1 Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение.	6	-	3	-	3
Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога.					
Трудные случаи перевода страдательного залога.					
2.2 Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода.	6	-	3	-	3
Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по теме					
«Информационные системы в цифровой экономике».					
2.3 Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и	6	-	3	-	3
причастных оборотов.					
Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Информационные системы в					
цифровой экономике».					

	Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.	6	-	3	-	3
3.	Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально -ориентированном переводе	24	-	10	-	14
	Системы автоматизации перевода	12	-	6	-	6
	(Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в					
	Интернет.					
3.2	Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста	12	-	4	-	8
	профессионально-ориентированного перевода.					
	ИТОГО	72	-	34	-	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Требования к профессионально-ориентированному переводу. Особенности перевода специальных текстов

- 1.1. Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность, адекватность, переводимость специальных текстов.
- 1.2. Техническая терминология: характеристики.

Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.

Раздел 2. Лексико-грамматические проблемы перевода специальных текстов

- 2.1. Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.
- 2.2. Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.
- 2.3. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.
- 2.4. Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.

Раздел 3. Интернет и ИКТ в профессионально -ориентированном переводе.

- 3.1. Системы автоматизации перевода. (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.
- 3.2. Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

No	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	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. 			+
B pe	зультате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и	индикато	ры их досп	пижения:
	Код и наименование УК Код и наименование индикатора достижения УК			
14	 УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) УК-4.1 Знает на государственном и иностранном и иностранном и иностранном (ых) УК-4.1 Знает на государственном и иностранном и иностранном общения; 	+	+	+

1 ' '	емического модействия	И	профессионального	— УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на + + различных мероприятиях, включая международные;	+
				— УК-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.);	+
				— УК-4.4 Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в + + академических и профессиональных	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Очная форма обучения

No॒	№ раздела	Т	11
п/п	дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Практическое занятие 1. Основные требования к профессионально-ориентированному переводу и понятие информационного поля. Специфика профессионально-ориентированных текстов. Эквивалентность. адекватность, переводимость специальных текстов.	6
2.	Раздел 1	Практическое занятие 2. Техническая терминология: характеристики. Терминология в области технологии высокотемпературных функциональных материалов Обеспечение терминологической точности и единообразия. Способы накопления и расширения словарного запаса в процессе перевода Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Изменение структуры предложения при переводе.	6
3.	Раздел 2	Практическое занятие 3. Проблема неоднозначности перевода видовременных форм и ее решение. Особенности перевода различных типов предложений. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.	3
4.	Раздел 2	Практическое занятие 4. Условные предложения, правила и особенности их обратного перевода. Практика перевода научно-технической литературы на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.	3
5.	Раздел 2	Практическое занятие 5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Перевод причастия и причастных оборотов. Развитие навыков перевода на примере текстов по технологии высокотемпературных функциональных материалов.	3
6.	Раздел 2	Практическое занятие 6. Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык.	3
7.	Раздел 3	Практическое занятие 7. Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет.	6
8.	Раздел 3	Практическое занятие 8. Работа с электронными словарями и глоссариями. Редактирование текста профессионально-ориентированного перевода.	4

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 электроннобиблиотечными 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) 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), оценки за реферат (максимальная оценка 10 баллов) и оценки за практическую работу (максимальная оценка 30 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

- 1. Основы природопользования
- 2. Экологический мониторинг
- 3. Техногенные системы и экологический риск
- 4. Основы промышленной экологии
- 5. Основные проблемы химии устойчивого развития

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 контрольную работу 1 составляет: 20 баллов; за контрольную работу 2-20 баллов; за контрольную работу 3-20 баллов (1 семестр).

Раздел 1. Контрольная работа № 1.

Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 3 задания:

1 задание: перевод текста с листа – 10 баллов,

2 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов,

3 задание: письменный перевод предложений на видовременные формы английского глагола – 5 баллов,

оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге.

Water purification

Water purification is the removal of contaminants from raw water to produce drinking water that is pure enough for human consumption or for industrial use. Substances that are removed during the process include parasites, bacteria, algae, viruses, fungi, minerals (including toxic metals such as Lead, Copper etc.), and man-made chemical pollutants. Many contaminants can be dangerous—but depending on the quality standards, others are removed to improve the water's smell, taste, and appearance. A small amount of disinfectant is usually intentionally left in the water at the end of the treatment process to reduce the risk of re-contamination in the distribution system. Many environmental and cost considerations affect the location and design of water purification plants. There are a number of methods commonly used to purify water. Their effectiveness is linked to the type of contaminant being treated and the type of application the water will be used for.

Filtration: This process can take the form of any of the following:

- o Coarse filtration: Also called particle filtration, it can utilize anything from a 1 mm sand filter, to a filter.
- o Micro filtration: Uses 1 to 0.1 micron devices to filter out bacteria. A typical implementation of this technique can be found in the brewing process.
 - o Ultra filtration: Removes pyroxenes, DNA and RNA fragments.
- o Reverse osmosis: Often referred to as RO, reverse osmosis is the most refined degree of liquid filtration. Instead of a filter, it uses a porous material acting as a unidirectional sieve that can separate molecular-sized particles.

Distillation: Oldest method of purification. Inexpensive but cannot be used for an on-demand process. Water must be distilled and then stored for later use, making it again prone to contamination if not stored properly. Activated carbon adsorption: Operates like a magnet on chlorine and organic compounds. Ultraviolet radiation: At a certain wavelength, this might cause bacteria to be sterilized and other micro organics to be broken down. Deionization: Also known as ion exchange, it is used for producing purified water on-demand, by passing water through resin beds. Negatively charged (cationic) resin removes positive ions, while positively charged one (anionic) removes negative ions. Continuous monitoring and maintenance of the cartridges can produce the purest water.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц.

3. Перевод предложений на пройденный лексико-грамматический материал

The students were writing down all the data during the experiment.

The researchers will complete the experimental part of their investigation in a week.

They had already completed the experiment when he came.

This technician will have installed the new equipment in our lab by the beginning of the new year.

The production of zinc occurred much later than that of the other common metals.

A number of scientists have confirmed this suggestion.

That matter may exist in three physical states (solid, liquid and gas) is common knowledge.

According to the wave theory, light consists of rapid vibrations.

In the course of his investigations of the solar spectrum, Kirchhoff obtained a number of fundamental results.

In 1911, Ernest Rutherford put forward a model of the atom according to which the atom consists of a small, heavy, charged central nucleus surrounded by a charge distribution of the opposite sign.

Раздел 2. Контрольная работа № 2.

Примеры заданий к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 5 заданий:

1 задание: Устный перевод текста- 10 баллов,

2 задание: письменный перевод 10 предложений (без словаря) – 5 баллов,

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в страдательном залоге и на инфинитивные конструкции.

Solid wastes are generally composed of non-biodegradable and non-compostable biodegradable materials. The latter refer to solid wastes whose biodeterioration is not complete; in the sense that the enzymes of microbial communities that feed on its residues cannot cause its disappearance or conversion into another compound. Parts of liquid waste materials are also considered as solid wastes, where the dredging of liquid wastes will leave solid sedimentation, to which proper waste management techniques should also be applied. Solid waste pollution is when the environment is filled with non-biodegradable and non-compostable biodegradable wastes that are capable of emitting greenhouse gases, toxic fumes, and particulate matters as they accumulate in open landfills. These wastes are also capable of leaching organic or chemical compositions to contaminate the ground where such wastes lay in accumulation. Solid wastes carelessly thrown in streets, highways, and alleyways can cause pollution when they are carried off by rainwater run-offs or by flood water to the main streams, as these contaminating residues will reach larger bodies of water.

2. Письменно переведите предложения (без словаря):

The engine to be installed in this car is very powerful.

Most scientists expect major development in the nearest future to take place in biology.

One will naturally think such course of events to be disastrous not only for science but for future of mankind.

He is not only critical of the work of others, but also of his own, since he knows the man to be the least reliable of scientific instruments.

The theory suggested by Dr. McCarty is reported to fit the experimental data.

For any natural physical state to change, some changes of the condition acting upon this state must occur.

We know acids and bases to be extremely useful substance.

In this experiment scientists seemed to have included some new compounds.

To understand the nature of this phenomenon was very difficult.

The purpose of this experiment is to find a solvent for this mixture.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц

Контрольная работа №3. Примеры заданий к контрольной работе №3. Контрольная работа №3 содержит 3 задания:

1 задание: перевод статьи и составление к ней аннотации – 10 баллов,

2 задание: письменный перевод предложений, содержащих пройденные грамматические конструкции – 5 баллов,

3 задание: контроль лексики (50 лексических единиц) – 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.

1. Переведите статью и составьте к ней аннотацию:

What Are the Causes of Solid Waste Pollution?

Causes of solid waste pollution are pollutants from households, industrial units, manufacturing units, commercial establishments, landfills, hospitals and medical clinics. The

pollutants from these places may be in the form of non-biodegradable matter or non-compostable degradable matter.

Trash collected from households often takes the form of plastic bags and organic waste. Solid feces flowing out of homes and into sewers pollute underground water. Commercial establishments also pile up a lot of such waste matter. Industrial units involved in manufacturing produce toxic solid waste, such as slag, from the industrial process of obtaining metals from their ores.

Hospitals and clinics also produce waste in the form of disposable syringes, used test tubes, plastic bags used for collecting blood, cotton swabs and used bandages. Such solid waste needs careful handling and disposal. The soil becomes polluted with dangerous medical waste when such matter is disposed of directly into landfills.

Solid waste is usually dumped in landfills. Landfills are large pits in the ground that act as garbage disposal places. The biodegradable matter in landfills becomes a part of the soil gradually. The toxic non-biodegradable and non-compostable matter poses a health hazard as it does not decompose but mixes with the soil and the underground water.

Industrial incinerators are used to burn trash on a large scale. They cause pollution by emitting greenhouse gases while burning solid waste.

Recycling reduces pollution by cutting down on the amount of waste that sits in landfills and clutter that dirties streets, parks, roadsides, rivers and lakes. Solid waste material that ends up in landfills causes air pollution in the form of methane gas emissions. Recycling more waste reduces the amount of methane that escapes into the air. Recycling also reducing the production of virgin resources which process contributes to pollution.

When products such as glass, paper, plastic, wood and metals are thrown away and left to rot in a landfill, their presence leads to increased pollution. Likewise, trash that is thrown on the ground by pedestrians and motorists increases pollution. That debris scatters about and becomes an eyesore and environmental hazard.

Reclaiming city streets, parks, highways and waterways from the pollution created by trash and debris is a major priority for most cities across the United States. Pollution must constantly be monitored so that it does not get out of control and become overly destructive to the environment. When people are careless with trash, their behavior can ruin land and important waterways.

In a world that is increasingly crowded, recycling is crucial in order to prevent the further sprawl of toxic landfills that threaten the delicate balance of the ecosystem. Support the planet by separating recyclable materials into bins or taking materials to recycling centers.

- 2. Письменно переведите предложения (без словаря)
- 1. The phlogiston theory is a theory that postulated that a fire-like element called phlogiston is contained within combustible bodies and released during combustion.
- 2. The theory attempted to explain burning processes such as combustion and rusting, which are now collectively known as oxidation.
- 3. The theory of phlogiston was suggested by the German Georg Ernst Stahl in the early 18th century
- 4. Phlogiston remained the dominant theory until the 1780s when Lavoisier showed that combustion requires a gas that has mass (oxygen) and could be measured by means of weighing closed vessels
- 5. The development of the electrochemical theory of chemical combinations occurred in the early 19th century as the result of the work of two scientists in particular.
- 6. Davy discovered nine new elements including the alkali metals by extracting them from their oxides with electric current.
 - 7. The current model of atomic structure is the quantum mechanical model.
- 8. Traditional chemistry starts with the study of elementary particles, atoms, molecules, substances, metals, crystals and etc.
 - 9. This matter can be studied in solid, liquid, or gas states, in isolation or in combination.

- 10. The interactions, reactions and transformations that are studied in chemistry are usually the result of interactions between atoms, leading to rearrangements of the chemical bonds which hold atoms together.
 - 3. Контроль лексики 50 лексических единиц

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 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 (2 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература А. Основная литература

- 1. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г. 400 с.
- 2. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н., Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г. 78 с.
- 3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г. 39 с.
- 4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.
- 5. Кузнецова Т.И. Марченко А.Н. Кузнецов И.А. Английский язык для магистрантов по направлению «Химия» Учебное пособие. М. РХТУ, 2018 г.
- 6. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещеный в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова Электрон. дан. Москва:РХТУ, 2018.
- 7. Беляева, И.В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. Электрон. дан. Москва: ФЛИНТА, 2017. 132 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92749.

Б. Дополнительная литература

- 1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016.
- 2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексикограмматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017.
- 3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химикотехнологических вузов. Москва. Альянс 2009.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <u>http://www.openet.ru</u>
 Система федеральных образовательных порталов.
 Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
- http://window.edu.ru/ Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
 - <u>http://fepo.i-exam.ru</u> ΦЭΠΟ: соответствие требованиям ФГОС;
- https://muctr.ru Pоссийский 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;
 - <u>http://www.internationalwriters.com</u> The Translator's Tool Box.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

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

- 14. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/
- В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
 - 15. 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.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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).

5. 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.

6. 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.

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

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

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).

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

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 учебнометодической 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 «Профессиональноориентированный перевод» 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.

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.

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:

No 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	5 лицензий	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	10 лицензий	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 B coctabe: • Word • Excel • Power Point	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии	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	4 лицензии	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	2 лицензии	бессрочно
6	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) АВВҮҮ Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно
7	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно
8	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42- 62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает:	1
Требования к	– основные способы достижения	Оценка за
профессионально-	эквивалентности в переводе;	контрольную работу
ориентированному переводу.	– основные приемы перевода;	№1 (2 семестр)
Особенности перевода	– языковую норму и основные	
специальных текстов.	функции языка как системы;	
,	– достаточное для выполнения	
	перевода количество лексических	
	единиц, фразеологизмов, в том числе	
	социальных терминов и	
	лингвострановедческих реалий;	
	Умеет:	
	– применять основные приемы	
	перевода;	
	– осуществлять письменный перевод	
	с соблюдением норм лексической	
	эквивалентности, соблюдением	
	грамматических, синтаксических и	
	стилистических норм;	
	Владеет:	
	 методикой подготовки к 	
	выполнению перевода, включая	
	поиск информации в справочной,	
	специальной литературе и	
	компьютерных сетях.	
Раздел 2.	Знает:	
Лексико-грамматические	– основные способы достижения	Оценка за
проблемы перевода	эквивалентности в переводе;	контрольную работу
специальных текстов.	- языковую норму и основные	№2 (2 семестр)
	функции языка как системы	
	 достаточное для выполнения 	
	перевода количество лексических	
	единиц, фразеологизмов, в том числе	
	социальных терминов и	
	лингвострановедческих реалий; Умеет:	
	 применять основные приемы перевода; 	
	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	
	<u>+</u>	

	T	
	грамматических, синтаксических и	
	стилистических норм текста	
	перевода и темпоральных	
	характеристик исходного текста;	
	Владеет:	
	 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.	
Раздел 3.	Знает:	Оценка за
Интернет и ИКТ в	- основные способы достижения	контрольную работу
профессионально – ориенти -	эквивалентности в переводе;	№3 (2 семестр)
рованном переводе.	– достаточное для выполнения	
	перевода количество лексических	Оценка за реферат
	единиц, фразеологизмов, в том числе	(2 семестр)
	социальных терминов и	(- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	лингвострановедческих реалий;	Оценка за
	Умеет:	практическую
	применять основные приемы	работу
	перевода;	(2 семестр)
	перевода,осуществлять письменный перевод	(2 ccmccrp)
	с соблюдением норм лексической	
	<u>-</u>	
	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;	
	Владеет:	
	– 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.

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 № 646A;
- 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 «Профессионально-ориентированный перевод»

основной образовательной программы

05.04.06. Экология и природопользование код и наименование направления подготовки (специальности)

«Зеленая химия для устойчивого развития» наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №от «»20г.
		протокол заседания Ученого совета №отот
		протокол заседания Ученого совета №отототт.
		протокол заседания Ученого совета № от от
		протокол заседания Ученого совета №отот

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

имени д.	уг. менделеева»	
		ЕРЖДАЮ» по учебной работе
	Проректор	по учеоной работе
		С.Н. Филатов
	«»	2021 г.
РАБОЧАЯ ПРОГР	РАММА ЛИСНІ	иппины
	ими дисц	
«Социология и психология п	грофессиона льно	й деятельности»
Направление подготовки <u>05.04.</u> (Код и наименован	.06 Экология и пј ие направления подготовки)	
	•	
Магистерская программа «Зелен (Наименование	ІАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УС Т е магистерской программы)	гойчивого развития»
(Hammonomine	e mai ne repekon npoi pammin	
Квапифик	сация: магистр	
Κυστιμήνη	кация. магистр	
		Ю И ОДОБРЕНО
		одической комиссии И. Менделеева
		2021 г.
]	Председатель	Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена к.пс.н., доцентом, заведующим кафедрой социологии Н.С. Ефимовой
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «23» июня 2021 г., протокол №12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Социология и психология профессиональной деятельности» относится к факультативным дисциплинам учебного плана (ФТД.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной осуществлять анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, анализировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

Задачи дисциплины – формирование у студентов:

- системных знаний и представлений о современном российском обществе, о новых условиях и возможностях развития личности, месте и роли будущего выпускника вуза;
- компетенций, необходимых для личностного и профессионального становления в процессе обучения в вузе и профессиональной деятельности специалиста в рамках управленческих взаимоотношений;
- способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития.

Дисциплина «Социология и психология профессиональной деятельности» преподается в 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 получение следующих универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
Командная работа и лидерство	организовывать и	УК-3.1 — Знает основные аспекты управления и организации коллективов УК-3.2 — Умеет вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач			

	командную стратегию для	УК-3.3 — Владеет теоретическими и практическими навыками организации
	достижения поставленной цели	работы коллектива УК-3.4 – Владеет способностями к
		конструктивному общению в команде,
		рефлексии своего поведения и лидерскими
		качествами
		УК-5.1 – Знает аспекты проявления
		межкультурных конфликтов
		УК-5.2 – Умеет адекватно объяснять
	УК-5. Способен	особенности поведения и мотивации
	анализировать и	людей различного социального и
Межкультурное	учитывать	культурного происхождения в процессе
взаимодействие	разнообразие культур	взаимодействия с ними, опираясь на
взанмоденетыне	в процессе	знания причин появления социальных
	межкультурного	обычаев и различий в поведении людей
	взаимодействия	УК-5.3 – Владеет навыками создания
		недискриминационной среды
		взаимодействия при выполнении
		профессиональных задач
		УК-6.1 – Знает методы самоорганизации и
		развития личности, выработки
		целеполагания и мотивационных
		установок, развития коммуникативных
	VIII (G G	способностей и профессионального
	УК-6. Способен	поведения в группе
	определять и	УК-6.2 – Умеет анализировать проблемные
	реализовывать	ситуации на основе системного подхода,
Самоорганизация и	приоритеты	вырабатывать стратегию действий,
саморазвитие (в том	собственной	использовать методы диагностики
числе	деятельности и	коллектива и самодиагностики,
здоровьесбережение)	способы ее	самопознания, саморегуляции и
	совершенствования	самовоспитания
	на основе	УК-6.3 – Владеет социально-
	самооценки	психологическими технологиями развития
		личности, выстраивания и реализации
		траектории саморазвития УК-6.4 – Владеет способами мотивации
		членов коллектива к личностному и
		профессиональному развитию

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;
- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;
 - конфликтологические аспекты управления в организации;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;
- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
 - устанавливать с коллегами отношения на конструктивном уровнем общения;
- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объег	Объем дисциплины				
вид ученой расоты	3E	Акад. ч.	Астр. ч.			
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54			
Контактная работа – аудиторные занятия:		34,0	25,5			
Лекции	0,47	17,0	12,75			
Практические занятия (ПЗ)	0,57	17,0	12,75			
Самостоятельная работа	1,06	38,0	28,5			
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,8	28,35			
Вид контроля:		Зачет				

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)	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
1	Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности	34	-	8	-	8	-	-	-	18
1.1	Современное общество в условияхглобализации и информатизации.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
1.2	Общее понятие о личности.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
1.3	Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
1.4	Когнитивные процессы личности.	7	-	2	-	1	-	-	-	4
1.5	Функциональные состояния человека втруде. Стресс и его профилактика.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
1.6	Психология профессиональной	7	-	1	-	2	-	-	-	4

	деятельности.									
2	Раздел 2. Человек как участниктрудового процесса	38	-	9	-	9	-	-	-	20
2.1	Основные этапы развития субъектатруда.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
2.2	Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
2.3	Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
2.4	Профессиональная коммуникация.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
2.5	Психология конфликта.	8	-	2	ı	2	-	-	-	4
2.6	Трудовой коллектив. Психологиясовместного труда.	6	-	1	-	1	-	-	-	4
2.7	Психология управления.	4	-	1	-	1	-	-	-	2
	ИТОГО	108	-	17	-	17	-	-	-	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессиональногоразвития личности.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.

Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности.

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности.

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика.

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности.

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной

деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса.

2.1. Основные этапы развития субъекта труда.

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом.

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности.

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация.

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура лелового общения.

2.5. Психология конфликта.

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда.

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, Профессиональные коллективы. Динамика референтные группы. формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной Признаки группового трудовой деятельности. субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социальнопсихологический климат группы.

2.7. Психология управления.

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социальнообеспечение Человеческие психологическое управления коллективом. ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

5 COOTRETCTRUE CONFPWAHUS TPEGORAHUSM K PERVILITATAM OCROFHUS IUCHUILIUHLI

	5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИП.	ЛИПЫ		
N.C			Раздел	
№			2	
	Знать:			
1	 сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности; 	+		
2	– методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;		+	
3	 конфликтологические аспекты управления в организации; 		+	
4	 методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации. 	+	+	
	Уметь:			
5	 планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива; 		+	
6	– анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;			
7	7 — устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;			
8	– вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.	+	+	
	Владеть:			
9	 социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития; 	+		
10	— теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;		+	
11	 способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию; 		+	
11	разытно,	<u> </u>		

индикаторы их достижения:

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения		
		УК		
		УК-3.1 – Знает основные аспекты управления и		
		организации коллективов		
		УК-3.2 – Умеет вырабатывать командную		
	УК-3. Способен организовывать и	стратегию для достижения поставленной цели в		
	руководить работой команды,	решении профессиональных задач		
13	вырабатывая командную стратегию для	УК-3.3 – Владеет теоретическими и		+
	достижения	практическими навыками организации работы		
	поставленной цели	коллектива		
		УК-3.4 – Владеет способностями к		
		конструктивному общению в команде, рефлексии		
		своего поведения и лидерскими качествами		
		УК-5.1 – Знает аспекты проявления		
		межкультурных конфликтов		
		УК-5.2 – Умеет адекватно объяснять особенности		
		поведения и мотивации людей различного		
	УК-5. Способен анализировать и	социального и культурного		
14	учитывать разнообразие культур в	происхождения в процессе взаимодействия с	+	+
17	процессе межкультурного	ними, опираясь на знания причин появления	'	'
	взаимодействия	социальных обычаев и		
		различий в поведении людей		
		УК-5.3 – Владеет навыками создания		
		недискриминационной среды взаимодействия		
		при выполнении профессиональных задач -		

		УК-6.1 – Знает методы самоорганизации и		
		развития личности, выработки целеполагания и		
		мотивационных установок, развития		
		коммуникативных способностей и		
		профессионального поведения в группе		
		УК-6.2 – Умеет анализировать проблемные		
	УК-6. Способен определять и	ситуации на основе системного подхода,		
	реализовывать приоритеты собственной	вырабатывать стратегию действий,		
15	деятельности и способы ее	использовать методы диагностики коллектива и	+	
	совершенствования на основе	самодиагностики, самопознания, саморегуляции		
	самооценки	и самовоспитания		
		УК-6.3 – Владеет социально-психологическими		
		технологиями развития личности, выстраивания		
		и реализации траектории саморазвития		
		УК-6.4 – Владеет способами мотивации членов		
		коллектива к личностному и профессиональному		
		развитию		

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	Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.	2
2	1	Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры.	2
3	1	Стратегии развития и саморазвития личности. Индивидуальное задание «Методика диагностики личности на мотивацию к успеху (Т. Элерс)»	2
4	1	Деловая игра на тему «Внутриличностный конфликт»	2
5	2	Тайм-менеджмент в системе самоорганизации и самообразования личности. Методы и техники управления временем.	1
6	2	Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Социометрия	2
7	2	Руководство и лидерство.	
8	2	Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.	2
9	2	Деловая игра на тему «Межличностный конфликт в группе»	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 электроннобиблиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
 - участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
 - выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;

- написание докладов и рефератов, подготовку презентаций;
- участие в подготовке группового проекта;
- 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 за семестр), доклада/реферата (максимальная оценка 20 баллов за семестр), и группового проекта (максимальная оценка 20 баллов). Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1. Примерная тематика группового проекта «Моя профессия в современном российском обществе»

Групповой проект по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. В одном проекте могут участвовать до 5 человек. Максимальная оценка участия в групповом проекте — 20 баллов.

Примерные темы:

- 1. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии. Мотивация выбора профессии химика. Как Вы пришли в науку химия?
- 2. Какие положительные и негативные условия и факторы существуют в процессе обучения?
- 3. Какова тема Ваших научных интересов? Какую пользу обществу и человечеству могут принести Ваши научные открытия?
 - 4. Социальная ответственность инженера химика-технолога,
 - 5. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе
 - 6. Профессия химика и сетевое общество.
 - 7. Профессия химика в истории развития общества.
 - 8. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
 - 9. Влияние развития химии на социальное развитие общества
 - 10. Социальная экология и новейшие открытия химии
 - 11. Химическое образование и общество знания.
 - 12. Химическое образование и общество потребления.
 - 13. Социальные проблемы химизации экономики и устойчивого развития.

8.2. Примерная тематика рефератов/докладов с презентацией

Реферат/доклад с презентацией по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная суммарная оценка за выполнение реферата/доклада с презентацией – 20 баллов.

К Разделу 1. Пример тем докладов/рефератов для практического занятия на тему «Личность в современном обществе (дискуссия)». Тренинг знакомства.

- 1. Социальные типы личности. «Иметь или быть?» Э. Фромм.
- 2. Почему личность отчуждена от общества? (К. Маркс, Э. Фромм, Ж. Бодрийяр)
 - 3. В каком обществе личность может быть счастливой? (Э. Фромм)
- 4. 20 марта Всемирный день счастья. Как измерить счастье? В каких странах люди счастливы? Привести глобальную статистику.
- 5. Что собой представляет современное российское общество? Социальная структура российского общества. Привести данные госстата населения России в динамике за последние 30-50 лет: все население, по возрасту, полу, квалификации, уровню дохода.
 - 6. «Русский крест»: демографические проблемы.
- 7. Проанализируйте историю России за последние 100 лет: какие социальные процессы пришлось пережить нашей стране?
 - 8. Какова цель развития любого общества?
 - 9. Каким было советское общество?
 - 10. Какое будущее возможно у России?
- 11. Каковы социальные последствия информатизации общества? (привести статистику процессов информатизации и компьютеризации России и других стран мира за последние 20 лет).
- 12. Приведите статистику: процессы урбанизации России и в других странах мира за последние 100 лет.
- 13. Уровень доверия населения к власти в динамике за последние 20 лет. Привести данные ВЦИОМ (ФОМ)
 - 14. Возможен ли в нашей стране рациональный капитализм? Возможна ли социальная рыночная экономика?
 - 15. Может ли бизнес быть честным?
 - 16. Общество потребления. Ж. Бодрийяр.
 - 17. Обсуждение новых социальных практик:
- 18. «Нарастание играизации общества (игры в Интернете для разных возрастных групп)»
 - 19. «Справедливая оплата труда».
 - 20. Экологические практики «Довольствоваться малым».
 - 21. Экопоселения.
 - 22. Электронный коттедж.
 - 23. Телесные практики.

К Разделу 2 Пример тем докладов/рефератов для практического занятия на тему «Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники управления временем».

- 1. Основная концепция Тайм менеджмента.
- 2. Цель и ее критерии и характеристики.
- 3. Иерархия ценностей в тайм менеджменте.
- 4. Принцип Парето.
- 5. Понятие «иерархии целей».
- 6. Принцип SMART.
- 7. Поглотители времени.
- 8. Принятие решений. Определение приоритетности дел.
- 9. Хронометраж. Хронограмма рабочего дня и недели. Как его провести и анализировать его итоги.
 - 10. Правила эффективного делегирования ответственности и полномочий.
 - 11. Определение срочных и важных дел. Матрица Эйзенхауэра.
- 12. Влияние индивидуальных установок на эффективное использование времени.
 - 13. Механизм самодисциплины. Инструменты самомотивации.

- 14. Тайм менеджмент в организации. Управление временем в деятельности руководителей.
 - 15. Основные принципы управления временем.
 - 16. Закон Норкотта Паркинсона.
 - 17. Основные этапы управления временем.
 - 18. Технические средства для эффективного управления временем.
 - 19. Компьютер универсальное средство управления временем.
 - 20. Электронные средства планирования времени.
 - 21. Использование телефона для управления временем.
 - 22. Электронная почта средство управления временем.

8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы - 60 баллов, по 20 баллов за контрольные работы 1, 2, 3. Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Раздел 1. Пример контрольной работы №1. Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа №1 проходит в виде обсуждения «Настольная книга по саморазвитию». Задание к контрольному выступлению дается на первом занятии. Студенту необходимо прочитать одну из предложенных книг или выбрать любую свою книгу по саморазвитию, сделать презентацию книги, включающую информацию об авторе, краткое содержание книги, анализ идеи и что в этой книге стало полезным для построения своего понимания о саморазвитии. Анализируется фрагмент книги, наиболее интересный для студента. Максимальная оценка за контрольную работу — 20 баллов. Оценка за контрольную работу складывается из оценок по 3 позициям: до 12 баллов за участие в обсуждениях по книге, до 4 баллов за анализ содержания, до 4 баллов за презентацию).

Список предлагаемой для обсуждения литературы:

- 1. Алис Миллер. Драма одаренного ребенка и поиск собственного Я. Издательство: Академический проект, 2019. 140 с.
- 2. Анна Фрейд. Психология Я и защитные механизмы. Издательство: Питер, $2018.\ 160\ c.$
- 3. Александр Рей. Предназначение. Книга-тренинг. Издательство: Эксмо, 2017. 224 с.
- 4. Бен-Шахар Тал. Что ты выберешь? Решения, от которых зависит твоя жизнь. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 256 с.
 - 5. Бердяев Н. А. Самопознание. Издательство: Азбука, 2016. 416 с.
- 6. Брайан Моран, Майкл Леннингтон. 12 недель в году. Как за 12 недель сделать больше, чем другие успевают за 12 месяцев. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2019. 398 с.
- 7. Брайан Трейси. Тайм-менеджмент по Брайану Трейси. Как заставить время работать на вас. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 302 с.
- 8. Брюс Худ. Иллюзия "Я", или Игры, в которые играет с нами мозг. Издательство: Эксмо, 2015. 382 с.
- 9. Веденеева Варвара. 75 questions. Вопросы для самопознания. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 160 с.
- 10. Глеб Архангельский. Тайм-драйв. Как успевать жить и работать. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 272 с.
- 11. Глеб Архангельский и др. Тайм-менеджмент. Полный курс. Издательство: АльпинаПаблишер, 2019. 312 с.

- 12. Джессами Хиббард, Джо Асмар. Эта книга сделает вас уверенным. Издательство: Эксмо, 2016. 192 с.
- 13. Джим Лоэр. Стратегия счастья. Как определить цель в жизни и стать лучше на путик ней. Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 255 с.
- 14. Джон Вон Эйкен. Возможно все! Дерзни в это поверить... Действуй, чтобы это доказать! Издательство: Альпина Диджитал, 2011. 367 с.
- 15. Дэниел Пинк. Драйв. Что на самом деле нас мотивирует. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 280 с.
- 16. Дэн Кеннеди. Жесткий тайм-менеджмент. Возьмите свою жизнь под контроль. Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 176 с.
- 17. Кон И.С. В поисках себя: Личность и ее самосознание. Издательство: Издательствополитической литературы, 1984, 336 с.
- 18. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с.
- 19. Кови Стивен. Семь навыков высокоэффективных людей. Мощные инструменты развития личности. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 396 с.
- 20. Кэнфилд Джек и др. Цельная жизнь. Ключевые навыки для достижения ваших целей. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2011. 264 с.
- 21. Луиза Хей. Стань счастливым за 21 день. Самый полный курс любви к себе. Издательство: Эксмо, 2019. 240 с.
- 22. Люси Паладино. Максимальная концентрация. Как сохранить эффективность в эпоху клипового мышления. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 336 с.
- 23. Мария Хайнц. Позитивный тайм-менеджмент. Как успевать быть счастливым. Издательство: Альпина Паблишер, 2019. 128 с.
- 24. Нетеберг Штаффан. Тайм-менеджмент по помидору. Издательство: АльпинаПаблишер, 2019. 246 с.
- 25. Пьер Франк. Как стать уверенным в себе. Всего 6 минут в день. Книгатренинг. Издательство: Эксмо, 2019. 224 с.
- 26. Рапсон Джеймс, Инглиш Крейг. Похвалите меня. Как перестать зависеть от чужого мнения и обрести уверенность в себе. Издательство: Альпина Диджитал, 2014. 240 с.
- 27. Рафаэль Сантандреу. Как не превратить свою жизнь в кошмар. Издательство: Эксмо-Пресс, 2016. 336 с.
- 28. Самосознание и защитные механизмы личности. Хрестоматия по психологии самосознания. Под ред. Райгородского Д. Я. Издательство: Бахрах-М, 2016. 656 с.
- 29. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015.
- 30. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. М.: Дашков и К*, 2012. 220 с.
- 31. Светлана Иванова. Мотивация на 100%. А где же у него кнопка? Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 286.
 - 32. Сюзан Форуард «Эмоциональный шантаж». 2006.
- 33. Томас Метцингер. Тоннель Эго. Наука о мозге и миф о своем Я. Издательство: АСТ, 2017. 480 с.
- 34. Чампион Тойч. Духовность и самосознание личности. Издательство: Когито-Центр,2017 г. 176 с.
- 35. Энн Линдберг. Подарок моря. Как вернуться к себе и жить просто. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 192 с.
 - 36. Эрик Ларсен. На пределе. Неделя без жалости к себе. Издательство: Манн,

Иванови Фербер, 2018. 208 с.

- 37. Пьер Франк. Как стать уверенным в себе. Всего 6 минут в день. Книгатренинг. Издательство: Эксмо, 2019. 224 с.
 - 38. Эдвард де Боно. Красота ума. 2004
- 39. Джим Лоэр. Стратегия счастья. Как определить цель в жизни и стать лучше на путик ней. Издательство: Альпина Паблишер, 2018. 255 с.

Раздел 2. Пример контрольной работы №2. Максимальная оценка — 20 баллов.

Контрольная работа №2 проходит в виде защиты проекта «Моя профессия». Максимальная оценка — 20 баллов. Контрольная работа оценивается по 5 позициям (до 4 баллов — самодиагностика, до 4 баллов — профессиограмма, до 4 баллов за анализ и построение целей, до 4 баллов — презентация, до 4 баллов — выступление). Для защиты вся группа делится на подгруппы по 5 человек. Защита происходит в подгруппе. Для организации защит необходимо иметь 5 ноутбуков.

Защита проекта «Моя профессия» имеет два этапа: самодиагностика (определение профессиональной направленности, личностно профессионально важных качеств), составление профессиограммы, презентация результатов в проекте «Моя профессия», построение дерева целей.

Студенты самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и задач практической работы на основе учебного пособия (Ефимова Н. С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019.)

- 1. Определение профессиональной направленности
 - Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
 - Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
 - Определение сферы профессиональных предпочтений
- 2. Определение личностно профессионально важных качеств
 - Определение восприятия времени
 - Определение восприятия пространства
 - Определение тактильного и зрительного восприятия
 - Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания
 - Изучение индивидуальных особенностей памяти
 - Личностный опросник ЕРО, Г. Ю. Айзенк
 - Тест Кеттела «16 pf опросник»
 - Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири)
 - Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях
 - Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса)
 По результатам тестирования студентам необходимо заполнить таблицу 1, 2.

Написать самоанализ по результатам проведенной работы

Таблица 1.

Сильные стороны	Ресурсы	Слабые стороны	Риски

Таблица 2.

Я – сейчас	Я хочу в себе изменить	Что буду делать

Студентам необходимо сделать профессиограмму своей будущей профессии и построить

«дерево целей» Систематизировать весь материал и представить в виде презентациисвоего развития.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе №3. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 баллу за каждый правильный ответ на вопрос.

- 1. Какой фактор в наибольшей степени влияет на развитие личности
- а) наследственность,
- б) социальная среда,
- в) деятельность человека (игровая, учебная, трудовая).
 - 2. «Я-концепция» это
- а) то что человек представляет о себе,б) то, что о нем думают другие,
- в) нечто среднее.
 - 3. «Я-концепция» это результат
- а) самопознания,
- б) воспитания,
- в) направленности личности.
 - 4. «Забывание» или «удаление» с сознательного уровня мыслей и чувств, которые выступают как источник тревоги и психологического дискомфорта это
- а) сублимация,
- б) вытеснение,
- в) замещение.
 - 5. Человек переносит свои мысли и чувства на окружающих людей, стремясь подобным образом снять с себя ответственность за собственные неприятности и неудачи это
- а) сублимация,
- б) проекция,
- в) замещение.
 - 6. Вымещении отрицательных чувств на более слабого человека, домашних животных или окружающих предметах это
- а) сублимация,
- б) вытеснение,
- в) замещение.
 - 7. Искажение человеком окружающей реальности с целью сохранения высокого уровня самооценки и самоуважения это
- а) сублимация,
- б) рационализация,
- в) реактивное образование.
 - 8. Возврат к детским моделям поведения это
- а) регрессия,
- б) рационализация,
- в) реактивное образование.
 - 9. Изменение своих импульсов и взглядов для того, чтобы они стали приемлемыми

для данного социального окружения - это

- а) сублимация,
- б) рационализация,
- в) реактивное образование.
 - 10. Способность человека неоднократно обращаться к началу своих действий, мыслей, умение стать в позицию стороннего наблюдателя, размышлять над своим поведением, поступками, мыслями это
- а) самодиагностика;
- б) рефлексия,
- в) самонаблюдение.
 - 11. Положение индивида или группы в социальной системе это
- а) социальный статус,
- б) социальная роль,
- в) имидж.
 - 12. Способность человека упорядочивать свою деятельность для достижения целей это
- а) самоэффективность,
- б) целеполагание,
- в) самоорганизация.
- 13. Учёт, распределение и оперативное планирование собственных ресурсоввремени это
- а) тайм-менеджмент,
- б) социальная рефлексия,
- в) направленности личности.
- 14. Кто из психологов определил семь основных сфер жизненных интересов, представив их схематично
- а) К. Роджерс,
- б) Д. Карнеги,
- в) А. Маслоу.
- 15. Внутренняя движущая сила, которая понуждает человека к деятельности это
- а) мотив;
- б) личная цель,
- в) ресурс.
 - 16. Отвлечение от причины эмоционального напряжения, переключение это
- а) релаксация,
- б) психокоррекция,
- в) рефлексия.
 - 17. Самоанализ человеком своего внутреннего состояния и его причин это
- а) релаксация,
- б) самокоррекция,
- в) рефлексия.

- 18. Самостоятельное регулирование человеком своего отношения к объекту, вызывающему эмоции это
- а) релаксация,
- б) самокоррекция,
- в) рефлексия.
 - 19. Активное достижение человеком успехов в профессиональной деятельности это
- а) профессиональный рост
- б) профессиональная мобильность
- в) профессиональная карьера
 - 20. Процесс накопления опыта практической деятельности это
- а) профессиональное творчество
- б) профессиональная

компетентность

- в) профессиональная карьера
- г) название фирмы
- д) календарный период пребывания в должности.

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.** Ефимова, Н. С. Социальная психология [Текст] : учебник для бакалавров / Н. С. Ефимова, А. В. Литвинова. М. : Юрайт, 2019. 442 с.
- **2.** Ефимова Н.С., Плаксина Н.В., Мосорюк П.М. Социально-психологические основы самоорганизации и управления [Текст] : учебное пособие / Ефимова Н.С., Плаксина Н.В., Мосорюк П.М. М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. 122 с.

Б. Дополнительная литература

- **1.** Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. $304~\mathrm{c}$.
- **2.** Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2016.-442 с.
- **3.** Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015
- **4.** Ильин, Γ . Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Γ . Л. Ильин. з-е изд., стер. M.: Издательский центр
- **5.** «Академия», 2016. 192 с.
- **6.** Самыгин С.И. Социология и психология управления: учебное пособие/ С.И. Самыгин, Г.И. Колесникова, С.Н. Епифанцев. М.: КНОРУС,2016. 256 с.
- 7. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и

- эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. М.: Дашков и К*, 2016. 220 с.
- 8. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. М.: Моск. фин.-промышленная ак-я, 2016. 304 с. (Университетская серия).

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

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

Научно-технические журналы:

- Журнал «Социальная психология и общество» ISSN 2221-1527
- Журнал «Психологическая наука и образование» ISSN <u>1814-2052</u>
- Журнал «Культурно-историческая психология» ISSN 1816-5435

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- https://www.scienceandsociety.com Наука и Общество
- http://lib.socio.msu.ru Электронная библиотека Социологического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова (МГУ)
- http://www.isras.ru Учреждение Российской Академии наук. Институт социологии РАН Публикации, банк социологических данных, ведущие журналы по социологии и политологии, научные дискуссии.
- <u>https://isp.hse.ru</u> Институт социальной политики На сайте представлены материалы по социологическим исследованиям, проектам, мониторинги
- http://wciom.ru Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). Опубликована информация о деятельности центра: проведение маркетинговых, социальных и политических исследований на базе регулярных массовых опросов в России и странах СНГ; анализ данных. Описание количественных и качественных методов исследований.
- http://socofpower.ranepa.ru/ru/ журнал «Социология власти». Решением Президиума ВАКа Министерства образования и науки России журнал "Социология власти" включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по социологии, политологии, философии, культурологии, праву, психологии.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средстваобеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций 9
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 20 по каждому разделу);

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. 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 учебнометодической 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 практических 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	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанцион- ного использо- вания
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 B 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	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
разделов	Quan	
Раздел 1. Общество и	Знает -методы самоорганизации и развития	Оценка за
личность:	личности, выработки целеполагания и	контрольную работу
новые	мотивационных установок, развития	№1, оценка за
условияи	коммуникативных способностей и	реферат/доклад с
факторы	профессионального поведения в группе	презентацией
профессиона	– Знает аспекты проявления	
льного	межкультурных конфликтов	
развития	Умеет	
личности	-адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного	
	различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей — Умеет анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания Владеет — навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач —социально-психологическими технологиями развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития	

Вазпоп 2	Знает	Ougura 22
Раздел 2.		Оценка за
Человек	основные аспекты управления и	контрольную
как	организации коллективов	работу №2,
участник	-знает аспекты проявления	№3,оценка за
трудового	, ,	групповой проект
процесса		
трудового процесса	межкультурных конфликтов Умеет -вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач -умеет адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей Владеет -теоретическими и практическими навыками организации работы коллектива - способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами - умениями и навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов, навыками установления доверительного контакта и диалога	
	- способностями к конструктивному взаимодействию в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами	
	 - навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач 	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССАДЛЯ 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 «Социология и психология профессиональной деятельности»

05.04.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

Магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения / дополнени я	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнени я
1.		протокол заседания Ученогосовета № 1 от «»г.
2.		протокол заседания Ученогосовета № 2 от «»г.
3.		протокол заседания Ученогосовета № 3 от «»г.