

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ А.Г. Мажуга

« ____ » _____ 2021 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

**по направлению подготовки
05.04.06 Экология и природопользование**

(Код и наименование направления подготовки)

**Магистерская программа:
Зеленая химия для устойчивого развития**

(Наименование магистерской программы)

форма обучения:

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: **Магистр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2021 г.,
Протокол № ____

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

чл.-корр. РАН, д.х.н., проф. Н.П. Тарасова _____
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

к.с.н., доцент _____ С.О. Гоманова _____
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» протокол №__ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
(название кафедры)

чл.-корр. РАН, д.х.н., проф. _____ Н.П. Тарасова
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Согласовано:

начальник Учебного управления _____ В.С. Мирошников
(подпись)

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета «Института химии и проблем устойчивого развития» протокол №__ от «__» _____ 2021 г.

(название факультета, института)

Согласовано:

Директор
ФГУБН «Институт геологии рудных месторождений,
Петрографии, минералогии и геохимии
Российской академии наук» (ИГЕМ РАН), д.г.-м.н.

«__» _____ 2021 г. _____ В.А. Петров
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки магистров (далее – программа магистратуры, ООП магистратуры), реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки **05.04.06 Экология и природопользование**, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», представляет собой комплекс основных характеристик образования и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, форм аттестации.

1.2 Нормативные документы для разработки программы магистратуры по направлению подготовки составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **05.04.06 Экология и природопользование** (далее – ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки **05.04.06 Экология и природопользование**);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
- Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.11.2014 № 121н;
- Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 № 569н;
- Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2014 № 86н;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7/> (дата обращения: 20.05.2021).
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=102850569&intelsearch=&firstDoc=1/ (дата обращения: 20.05.2021);
- Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования э«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27 марта 2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27 марта 2020 г. №

29 ОД [Электронный ресурс]. Режим доступа:
https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_EOiDOT_2.pdf дата
обращения: 20.05.2021);

– Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД [Электронный ресурс]. Режим доступа:
https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/pologenie_prakt_podgotovka_2.pdf
дата обращения: 20.05.2021).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru/> (дата обращения: 20.05.2021).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.05.2021).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.05.2021).

1.3 Общая характеристика программы магистратуры

Целью программы магистратуры является создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Получение образования по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в очно-заочной и заочной формах обучения увеличивается не менее, чем на 3 месяца и не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования в очной форме;

при обучении по индивидуальному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

При реализации программы магистратуры Организация в праве применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы магистратуры осуществляется организацией как самостоятельно, так и посредством сетевой формы. (электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, особенности для ЛОВЗ) магистратуры из ФГОС.

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)» Описание блока из ФГОС;
- Блок 2 «Практика» Описание блока из ФГОС;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 60
Блок 2	Практика	не менее 36
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 - 9
Объем программы магистратуры		120

В Блок 1 «Дисциплины (модули)» входят дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений. Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики).

Тип учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Тип производственной практики: научно-исследовательская работа.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

В рамках программы магистратуры выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, определяемых ФГОС ВО.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, определяемых ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, определяемых Организацией самостоятельно, могут включаться в обязательную часть программы магистратуры и (или) в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации должен составлять не менее 20 процентов общего объема программы магистратуры.

1.4 Требования к поступающему

Требования к поступающему определяются федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры на соответствующий учебный год.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

2.1 Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП магистратуры, включает:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
сфера экологической безопасности в промышленности;
сфера охраны окружающей среды;
сфера управления природопользованием;
сфера нормирования в области охраны окружающей среды;
сфера мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды;
сфера оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы;
сфера охраны природных объектов;
сфера инженерно-экологических изысканий;
сфера экологического менеджмента и аудита;
сфера экологического надзора и контроля.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.2 Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники в рамках освоения ООП магистратуры:

- научно-исследовательский;
- организационно-управленческий.

2.3 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП магистратуры, или областью (областями) знания являются:

природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования.

3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП высшего образования – магистратура по направлению подготовки **05.04.06 Экология и природопользование** регламентируется:

- учебным планом;
- календарным учебным графиком;
- рабочими программами дисциплин (модулей);
- рабочими программами практик;
- программой государственной итоговой аттестации;
- фондами оценочных средств;
- методическими указаниями по соответствующей ООП.

3.1 Учебный план

Учебный план ООП магистратуры включает перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения; выделяется объем контактной работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических (астрономических) часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

Учебный план представлен в приложении.

3.2 Календарный учебный график

Последовательность реализации программы магистратуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике.

Календарный учебный график представлен в приложении.

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

В ООП магистратуры в приложении представлены все рабочие программы дисциплин (модулей).

3.4 Рабочие программы практик

ООП магистратуры предусматривает достаточный для формирования, закрепления и развития практических навыков и компетенций объем практики. Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций обучающихся. Программы практик приведены в приложении.

При реализации ООП магистратуры предусматриваются следующие виды практик:

–учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

–производственная практика: научно-исследовательская работа.

3.4.1 Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы). Задачей практики является формирование умений в постановке целей и задач научного исследования; приобретение обучающимися навыков работы с научно-технической литературой, в том числе и патентной, включая подбор, анализ и формулировку выводов, по теме исследования; получение знаний и навыков по методике постановке эксперимента в области зеленой химии и охраны окружающей среды в интересах устойчивого развития; формирование умений в области представления, обработки и оформления полученных результатов. Результатом практики является оформление публикации с результатами исследований в научных изданиях.

Практика осуществляется в РХТУ им. Д.И. Менделеева и/или на предприятиях, с которыми заключены договоры о практической подготовке.

3.4.2 Производственная практика: научно-исследовательская работа

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Задачей практики является систематизация результатов и составление отчета о результатах научно-исследовательской работы; публичная защита результатов научно-исследовательской работы.

Практика осуществляется в РХТУ им. Д.И. Менделеева и (или) на предприятиях, с которыми заключены договоры о практической подготовке.

3.5 Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)

Программа государственной итоговой аттестации является приложением к ООП магистратуры.

В государственную итоговую аттестацию входит выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.6 Фонд оценочных средств (ФОС)

ФОС создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП магистратуры для проведения текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися ООП, входит в состав ООП магистратуры.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям ООП магистратуры, рабочих программ дисциплин (модулей) и практик.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

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

ФОС по дисциплинам, практикам, ГИА приведены в приложении.

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) предоставляется возможность обучения по ООП магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП магистратуры определяется приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностями применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ООП магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший ООП, должен обладать следующими компетенциями.

4.1 Универсальные компетенции выпускников 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.
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
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 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 качествами
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные	УК-4.1 Знает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стили делового общения

	<p>коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p>УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.4 Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>УК-5.1 Знает аспекты проявления межкультурных конфликтов</p> <p>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</p> <p>УК-5.3 Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p>	<p>УК-6.1 Знает методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе</p> <p>УК-6.2 Умеет анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, выработать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания</p> <p>УК-6.3 Владеет социально-психологическими технологиями развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития</p> <p>УК-6.4 Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию</p>

4.2 **Общепрофессиональные компетенции выпускников 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-1.1 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-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;
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; ОПК-3.3. Владеет методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей;
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы	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;

	<p>профессиональной этики</p>	<p>ОПК-4.3. Владеет навыками ведения деятельности в сфере экологии и природопользования в соответствии с основными нормативными правовыми актами и нормами профессиональной этики;</p>
<p>Применение информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</p>	<p>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;</p> <p>ОПК-5.2. Умеет проводить комплексные исследования и обработку их результатов, структурировать и формировать базы данных, в том числе создавать картографическое сопровождение материалов;</p> <p>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;</p>
<p>Распространение результатов деятельности</p>	<p>ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской</p>	<p>ОПК-6.1 Знает структуру и основные направления профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-6.2. Умеет формулировать и представлять результаты фундаментального и прикладного исследования;</p> <p>ОПК-6.3. Владеет методами составления программы исследования и приемами формулирования основных компонентов научного исследования, изложения и защиты результатов профессиональной деятельности;</p>

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 профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>определение проблем, задач и методов научного исследования; проведение комплексных исследований отраслевых, региональных, национальных и глобальных экологических проблем, разработка рекомендаций по их разрешению;</p>	<p>Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования</p>	<p>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</p>	<p>ПК-1.1 <i>Знает принципы планирования научной работы коллектива исходя из целей, задач и ресурсов проведения научно-исследовательских работ</i> ПК-1.2 <i>Умеет формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования в области профессиональной деятельности</i> ПК-1.3 <i>Владеет навыками составления планов и программ исследований и разработок</i></p>	<p>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,</p>

				Обобщенная трудовая функция: С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б).
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 <i>Знает алгоритм поиска, оценки и анализа экологической информации по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии</i> ПК-2.2 <i>Умеет обобщать, моделировать и систематизировать экологическую информацию по теме исследования в области реализации принципов и методов зеленой химии</i> ПК-2.3 <i>Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике</i>	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)
<p>выполнение и руководство фундаментальными и прикладными работами поискового, теоретического и экспериментального характера;</p> <p>обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний;</p> <p>формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;</p>	<p>Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования;</p>	<p>ПК-3 Способен проводить научные эксперименты и испытания, корректно обрабатывать, анализировать и представлять полученные результаты</p>	<p>ПК-3.1 <i>Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования окружающей среды</i></p> <p>ПК-3.2 <i>Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов в области реализации принципов и методов зеленой химии</i></p> <p>ПК-3.3 <i>Владеет приемами обработки, анализа, контроля, представления и внедрения результатов эксперимента</i></p>	<p>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</p>

				Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б).
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
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 задания; разработка систем управления охраной	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	<i>ПК-4.1</i> <i>Знает основные принципы фундаментальных, прикладных научно-производственных и экспертно-аналитических исследований</i> <i>ПК-4.2</i> <i>Умеет управлять фундаментальными, прикладными, научно-производственными и экспертно-аналитическими исследованиями</i> <i>ПК-4.3</i> <i>Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов,</i>	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-

<p>окружающей среды предприятий и производств химической отрасли</p>			<p><i>необходимых для научного исследования</i></p>	<p>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-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)» (уровень квалификации – б)</p>
<p>предотвращение (минимизация) негативного воздействия производственной деятельности промышленной организации на окружающую среду; определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению</p>	<p>Природные и антропогенные экосистемы разного уровня; системы природопользования</p>	<p>ПК-5 Способен проводить анализ среды организации и разрабатывать, внедрять и совершенствовать системы экологического менеджмента в ней</p>	<p><i>ПК-5.1 Знает нормативно-правовые основы управления природопользованием</i> <i>ПК-5.2 Умеет разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему экологического менеджмента</i> <i>ПК-5.3 Владеет навыками управления организационными</i></p>	<p>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</p>

			<p><i>процессами в сфере экологии и природопользования для реализации принципов и методов зеленой химии</i></p>	<p>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)</p>
--	--	--	---	---

5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

5.1 Дисциплины обязательной части

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования, а также выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4

Знать:

- интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения);
- словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);
- противопоставление долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка).
- специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии;
- употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения;
- сокращения и условные обозначения;
- знать грамматический минимум вузовского курса по иностранному языку.

Уметь:

- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- аннотировать и реферировать текст на иностранном языке, вести беседу в ситуациях научного профессионального общения в соответствии с направлением исследования;
- уметь составить план прочитанного, изложить содержание в форме резюме, написать сообщение по темам проводимого исследования.

Владеть:

- иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Грамматические аспекты делового общения на иностранном языке.

1.1 Грамматические трудности изучаемого языка: Видовременные формы глагола в действительном залоге (в письменной и устной речи в сфере делового общения.)

1.2 Особенности употребления страдательного залога в устной речи в ситуациях бизнес общения. Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов в деловой корреспонденции.

1.3 Основы деловой корреспонденции. Деловое письмо. Требования к деловому письму. Способы расположения текста в деловом письме.

1.4 Практика устной речи по теме «Речевой этикет делового общения» (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Раздел 2. Чтение, перевод и особенности специальной бизнес-литературы.

2.1 Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес-литературы на изучаемом языке.

2.2 Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.

2.3 Грамматические трудности изучаемого языка. Особенности употребления неличных форм глагола в деловой документации на английском языке (причастия, причастные обороты, герундий).

2.4 Изучающее чтение текстов в сфере делового общения.

Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.

Раздел 3. Профессиональная коммуникация в сфере делового общения.

3.1 Практика устной речи по темам: «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта». Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.

3.2 Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.

3.3 Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу». Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой в процессе делового общения.

3.4 Презентация научного материала и разговорная практика делового общения по темам: «технологии будущего», «Бизнес проекты в сфере химии и химической технологии».

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2,0	72,0	54,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	34,0	25,5
Практические занятия (ПЗ)	0,9	34,0	25,5
Самостоятельная работа	1,1	38,0	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Устойчивое развитие»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов представлений о современных экологических проблемах и принципах рационального природопользования, а также о современной международной стратегической концепции устойчивого развития, возможности решения экономических задач с учетом социальных и экономических интересов, а также экологических ограничений.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2

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, социально-экономических 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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Биосферные ограничения развития

Тема 1. Устойчивость живой природы

Тема 2. Биосфера. Роль живого в преобразовании оболочек планеты

Раздел 2. Антропогенное воздействие на биосферу

Тема 3. Рост численности человечества

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

Раздел 3. Развитие и ресурсы

Тема 5. Потребление природных ресурсов

Тема 6. Экологические проблемы и условия энергетического обеспечения прогресса

Энергосбережение.

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

Глобальные проблемы изменения климата

Раздел 4. Устойчивое развитие человечества и экологическая политика

Тема 8. Экологическая политика. Экономические механизмы экологической политики

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

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

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	36	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	2,06	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74	55,5
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		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

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 природопользования.

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 пересчет 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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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		56,8	42,6
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Химические проблемы окружающей среды»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.3., ОПК-2.1, ОПК-3.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-5.3.

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле

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

1.2 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.

2.2 Ядерное излучение. Стабильные и радиоактивные изотопы. Распространенность в 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 , ^3H , ^{40}Ar , природные ядерные реакторы).

Раздел 3. Физико-химические процессы в атмосфере

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

3.2 Фотохимические процессы в атмосфере.

3.3 Фотохимические процессы в стратосфере.

3.4 Источники и стоки органических соединений в тропосфере.

3.5 Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект.

Парниковые газы.

Раздел 4. Физико-химические процессы в гидросфере

4.1 Гидрологический цикл и структура гидросферы. Основные виды природных вод.

4.2 Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки.

4.3 Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды.

4.4. Процессы комплексообразования в водоемах.

Раздел 5. Физико-химические процессы в литосфере

5.1. Структура и состав литосферы. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва.

5.2 Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями.

Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.

Общее количество разделов – 5.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68	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 дисциплины	3,12	111,8	2,06	73,8	1,06	38
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51	0,94	25,5	0,94	25,5
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
Контактная самостоятельная работа		0,15		0,15		0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,12	83,85	2,06	55,35	1,06	28,5
Экзамен	1	27	-		1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные социальные технологии как метод исследования в экологии и природопользовании»**

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 2.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические проблемы экологии»

1 Цель дисциплины – формирование углубленных знаний основных экологических законов, определяющих структуру и взаимодействие биологических структур разных уровней.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.3

Знать:

- основные законы в области аутоэкологии и экологии надорганизменных систем,
- теоретические подходы для решения практических вопросов экологии;
- основные понятия и определения математической статистики, владеть современными компьютерными программами для анализа экологических данных

Уметь:

- 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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Краткая история экологии.

Предыстория экологии. Местоположение среди биологических дисциплин

Раздел 2. Среда и адаптации организмов.

Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Общие закономерности их действия на организмы. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом. Количественная оценка экологических факторов. Закон оптимума как основа выживания организмов. 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.

Основные адаптивные стратегии организмов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий. Преимущества и недостатки каждой адаптивной стратегии. Примеры их сочетания у разных видов. 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.

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. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях. Эволюционный аспект биотических взаимоотношений. Моделирование биотических связей.

Раздел 5. Популяция.

Понятие, структура и характеристики популяции. Характеристика популяций. Динамика популяций.

Раздел 6. Сообщества.

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

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	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	2,06	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		73,6	55,3
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины

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

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.4; УК-1.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-5.2; УК-6.1; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-4.1; ОПК-4.3

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 Краткое содержание 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, «Pro 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	УП
в том числе в форме практической подготовки	0,47	17	12,75
Лекции	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	0,47	17	12,75
Самостоятельная работа	1,06	38	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Зеленая экономика»

1 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..

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.2; ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.3

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 зелёной 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 зелёной экономики в России и мире.

3 Краткое содержание 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.

1.2. «Зелёная» экономика, определение. Три аксиомы теории «зелёной» экономики.

1.3. Роль управления в зелёной экономике. Управление. Система управления. Организация и управление. Три инструмента управления.

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.

2.3. Химизация. Химические технологии – основа обеспечения экологической безопасности. Стратегия развития Химического комплекса. Принципы наилучших доступных технологий в химической промышленности.

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.

3.2. Информационное общество и зелёная экономика. Пятый технологический уклад. Научные знания и информационное общество. Информационный менеджмент и «зелёная» экономика.

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 системообразующий фактор и «зелёная» экономика

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).

4.2. Циклическая экономика – создание безотходного производства. Происхождение отходов. Три класса промышленных отходов. Химизация в переработке отходов и развитие безотходных производств.

4.3. Инновационная деятельность. Соотношение понятий «научоёмкая 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.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	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		37,8	28,35
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы

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

1.1 Концепция планетарных границ.

1.2 Процессы, происходящие в атмосфере.

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности. Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

Процессы, происходящие в гидросфере.

Гидросфера Земли. Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

Процессы, происходящие в литосфере.

Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений

2.1 Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы. Биогенные элементы. Роль биогенных элементов в живых организмах и в формировании планетарных границ. Биогеохимический цикл азота. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота. Биогеохимический цикл фосфора. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов фосфора.

2.2 Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.

2.3 Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия.

Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.

2.4 Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Роль океанических течений и ледяного покрова планеты, на формирование климата Земли. Моделирование климатических изменений.

2.5 Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.

2.6 Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем. Пути решения проблем нехватки пресной воды. Цели устойчивого развития, как инструмент для решения проблем нехватки пресной воды.

Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов

3.1 Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде. Безотходные и малоотходные технологии.

3.2 Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	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		73,8	55,35
Вид контроля:	зачет		

5.2 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательные вариативные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные технологии промышленной экологии»

1 Цель дисциплины – 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-3.1; ПК-5.1; ПК-5.3.

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 Краткое содержание 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.

Компоненты промышленного производства. Способы организации процессов. Экономические показатели, определяющие эффективность промышленного производства. Эксплуатационные показатели технологического процесса. Социальные показатели. 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. Организация замкнутых циклов в производстве.

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

Сырье, вода и энергия в промышленности. Основные способы первичной обработки сырья. Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей

атмосферы. Очистка отходящих газов. Значение и использование воды в химических производствах. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Очистка сточных вод. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Вторичные материальные ресурсы. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов.

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. Технология солей и удобрений. Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты). Переработка нефти и нефтепродуктов. Технология органических соединений. Технология высокомолекулярных соединений. Высокотемпературные процессы в металлургии. Электрохимические процессы. Фотохимические процессы, радиационно-химические процессы, плазмохимические процессы. Современные тенденции в развитии химической технологии. Новые химико-технологические 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. 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.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Риски современных технологий и риск-менеджмент»

1 Цель дисциплины – формирование у обучающихся 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1

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 $ВДК_{р.з.}$ химических соединений;
- определять теоретическое значение химического потребления кислорода $ХПК_{теор.}$ 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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	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		73,6	55,2
Вид итогового контроля:	зачёт с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы химии»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.3; УК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-4.1

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретический аппарат термодинамики и термодинамические исследования

1.1. Введение

Термодинамические функции, первый и второй законы термодинамики. Калорическое уравнение состояния. 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.

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, Ведворта – 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.

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	2	72	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	68	0,94	34	0,94	34
Лекции	0,44	16	0,22	8	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	1,44	52	0,72	26	0,72	26
Самостоятельная работа	2,12	76	1,06	37,8	1,06	37,8
Контактная самостоятельная работа		0,4		0,2		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	75,6	1,06	37,8	1,06	37,8
Вид контроля			зачет		зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ семестра		№ семестра	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	2	54	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,88	51	0,94	25,65	0,94	25,65
Лекции	0,44	12	0,22	6	0,22	6
Практические занятия (ПЗ)	1,44	39	0,72	19,5	0,72	19,5
Самостоятельная работа	2,12	57	1,06	28,5	1,06	28,5
Контактная самостоятельная работа		0,3		0,15		0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,12	56,7	1,06	28,35	1,06	28,35
Вид контроля			зачет		зачет	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Принципы и методы зеленой химии»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-5.1.

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:

- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, проведения химического анализа;
- методами расчета количественных показателей эколого-экономической эффективности химических процессов.

3 Краткое содержание 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. Использование 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 эфиры, кетоны, нитросоединения) растворители. Пожаро- и взрывоопасность, канцерогенная активность традиционных органических растворителей. Новые 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. 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.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Лабораторный практикум по зеленой химии»**

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

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5. ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

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.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
- навыками проведения химического анализа.

3 Краткое содержание 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).

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34,00	25,50
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17,00	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,47	17,00	12,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,47	17,00	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,47	17,00	12,75
Самостоятельная работа	2,06	74,00	55,50
Контактная самостоятельная работа	2,06	73,80	55,35
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		0,20	0,15
Вид итогового контроля:	зачёт		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Наилучшие доступные технологии»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-4.3; ПК-4.2; ПК-5.1.

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 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет наилучших доступных технологий. Задачи и место курса в подготовке специалиста в области охраны окружающей среды.

Раздел 1. Наилучшие доступные технологии (НДТ): 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.

Раздел 2. Принципы создания и результаты подготовки информационно-технических справочников по НДТ в России.

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 термическим способом (сжигание отходов)». ИТС 15 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов))». ИТС-17 «Размещение отходов производства и потребления».

Раздел 3. Экологическое нормирование и эколого-технологическая модернизация: международный опыт применения НДТ.

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.

Раздел 4. 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).

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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:		экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологический менеджмент и аудит»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.5; УК-2.1; УК-2.3; УК-3.1; ПК-4.3; ПК-4.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3.

- 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 Краткое содержание 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.

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 EMAS. Судьба проекта Проект Федерального закона «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности».

2.3 Разработка и реализация программы экологического аудита. Определение цели и условий, анализ данных и разработка программы. Выявление и ранжирование проблем. Поиск решений и разработка рекомендаций по их внедрению. Решение заказчика о реализации и внедрение рекомендаций, проверка эффективности решений.

Общее количество разделов – 2.

4 Объем учебной дисциплины – все виды учебной работы, з.е. и часы для таблицы берутся из учебного плана (УП) и РПД.

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	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		37,8	28,35
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основные принципы системной динамики»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-4.1

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 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 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 Краткое содержание 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 системно-динамической модели с отрицательной обратной связью.

2.2 Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе.

Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения

3.1 Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями.

3.2 Поэтапное построение модели: - моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных).

3.3 Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры

окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели. Сложная базовая динамика. Влияние мощности обогревателя на возможность возникновения колебательной динамики

Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем

4.1 Модель изменения количества автомобилей на стоянке у дилера как пример системы со сложной структурой обратных связей, демонстрирующей различные типы поведения в зависимости от значений внешних переменных

4.2 Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе

4.3 Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
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	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38	28,5
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	УП	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Вид контроля из УП		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.3

Знать:

- основные понятия дисциплины;
- технологии математического моделирования.

Уметь:

- решать типовые задачи по основным разделам курса;
- выполнять имитационные эксперименты в рамках модели.

Владеть:

- механизмами предотвращения экологической катастрофы в моделях.

3 Краткое содержание 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 целом.

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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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 работы (ЛР)	0,46	17	12,75
Самостоятельная работа	2,6	93	69,75
Контактная самостоятельная работа	2,6	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		92,8	69,6
Вид итогового контроля:	зачет		

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Логистика ресурсоэнергосбережения»

1 Цель дисциплины – формирование у магистрантов профессиональных компетенций для решения практических задач разработки организационно-функциональных 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.

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 организационно-управленческого 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 Краткое содержание 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. Организационно-функциональная 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.

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»); «тянущие» логистические системы («Pull Systems»), «Канбан», обобщенная концепция планирования потребностей/ресурсов («Requirements/Resource Planning» – «RP») «толкающие» логистические системы («Push Systems»), планирование потребностей в материалах (Material Requirements Planning - MRP-I), планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resource 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 японского менеджмента «Кайдзен» (постоянные улучшения). Суть стратегии «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 с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Экономика знаний и электронная экономика. Научно-технические уклады. Индустрия 4.0 Понятие «Зеленая экономика» и природовдохновленные технологии. Корпоративные информационные системы: OLAP, Oracle Business Intelligence, Промышленный интернет – система СКАДА. Data Mining. Набор признаков VVV. CALS-технологии. Информационная поддержка поставок и жизненного цикла. Цифровые производства.

2.3. Управления цепями поставок химической продукции на предприятии-потребителе 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 и их количественные оценки. Понятия «ресурсосбережение», «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.

3.2. Сущность и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики) – важнейшего организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экономической эффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок химических предприятий. Основные понятия, концепции и методы логистики 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 и 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 методология разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

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	1,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Виды итогового контроля	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологическое нормирование»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3.

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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины.

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	1,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Виды итогового контроля	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Производственный экологический контроль»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

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 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы производственного экологического контроля (ПЭК). Задачи и место курса в подготовке специалиста в области охраны окружающей среды.

Раздел 1. Требования законодательства РФ в части Производственного экологического контроля

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 обращении 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 отчетности 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.

Общее количество разделов – 4.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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	1,06	17	12,75
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		20,6	15,45
Вид итогового контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Комплексный экологический мониторинг состояния окружающей среды»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

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 Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет и методы Экологического мониторинга. Задачи и место курса в подготовке специалиста в области охраны окружающей среды.

Раздел 1. Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга.

Современные представления о мониторинговых системах – информационных системах, выполняющие задачу наблюдения, оценки и прогнозирования состояния природных сред (пассивный мониторинг). Активный мониторинг, принятие на основании полученных наблюдений экологически значимых решений, корректировка производственной деятельности с учетом происходящих негативных изменений. Сопоставление измеренных величин и нормативных (ПДК, ПДВ, ПДС и др.) параметров качества окружающей среды. Контактные и дистанционные методы наблюдений (лазерный, аэрокосмический мониторинг). Реализация контактных методов на стационарных, маршрутных и подфакельных постах. Экспедиционные методы. Особенности переноса загрязняющих веществ (ЗВ) в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия. Представления о барьерах переноса.

Раздел 2. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ.

Выбор последовательности измерений при наличии множества ЗВ. Приоритетность ЗВ. Понятия локального, регионального приоритетного ЗВ. Подходы к выбору приоритетности. Глобальные приоритетные ЗВ. Органические приоритетные ЗВ. Российские приоритеты глобального, локального и регионального уровней. Схема построения иерархии приоритетности ЗВ на заводе, в городе, регионе.

Раздел 3. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами, типами сред и физико-химическими процессами в них.

Методы пробоотбора, пробоподготовки, анализа и обработки данных в зависимости от рассматриваемого масштаба (расстояния до источника). Влияние мощности источника и его типа (точечный, площадной, линейный) на выбор метода пробоотбора. Множественность источников и многокомпонентность состава текучих сред. Превращение первичных ЗВ во вторичные. География источников и расположение постов наблюдений.

Роль подвижности сред при организации систем мониторинга на примерах организации служб ГСН, предназначенных для наблюдения за загрязненностью атмосферного воздуха, вод водоемов, водотоков

и снежного покрова, как индикатора загрязнения воздушной среды. Специфичность мониторинга почв.

Раздел 4. Организация систем мониторинга.

Основные задачи и основные принципы организации Государственной системы наблюдений (ГСН), Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ), Глобальной системы мониторинга окружающей среды ГСМОС/ GEMS. Эффективность и пути совершенствования системы ГСН.

Раздел 5. Пробоотбор и пробоподготовка

Пробоотбор и пробоподготовка – важнейший аспект аналитической химии природных сред, отличающихся вариабельностью, многокомпонентностью, априорной непредсказуемостью вещественного состава, а также чрезвычайно малыми определяемыми концентрациями. Роль пробоотбора в общей процедуре методики анализа. Специфика пробоотбора при взятии проб газов, воды, биотических элементов. Пробоотбор при анализе твердых сред (почв, грунтов, твердых отходов и т.д.). Погрешность анализа, пробоотбора и пробоподготовки. Оптимизация схемы анализа.

Раздел 6. Методы и средства анализа объектов окружающей среды.

Важнейшие аналитические методы, реализуемые в системе ГСН, перспективы развития аналитической базы. Контактные и дистанционные методы. Дифференциальные и интегральные методы анализа.

Методы биоаккумуляции, биоиндикации и биотестирования.

Обсуждение конкретных примеров анализа природных сред и промышленных выбросов.

Анализ воздуха рабочих мест. Экспрессные колористические и линейно-колористических методы. Электрохимические методы анализа. Ион-селективные электроды.

Оптические методы анализа. Приборы и методы, основанные на поглощении, испускании и рассеянии света. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Низкотемпературная спектрометрия в определении полиароматических углеводородов.

Суперэкоксиканты (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.

Общее количество разделов – 6.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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 ПЭЖ	1,06	17	12,75
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		20,6	15,45
Вид итогового контроля:	зачет		

5.4 Практика

Аннотация рабочей программы Учебной практики: научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

1 Цель практики состоит в формировании представления о специфике научно-исследовательской работы, в том числе по исследованию темы курсовой и выпускной квалификационной работ и формирования исследовательских качеств и умений, необходимых в педагогической деятельности.

2 В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских 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 Краткое содержание 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.

4 Объем практики.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. 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		113,8	85,25
Вид контроля:	зачет		

Аннотация рабочей программы Производственной практики: Научно-исследовательской работы

1 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.

2 В результате выполнения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-3.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.3; ПК-4.2

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских 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.

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских 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.

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

3 Краткое содержание 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.

4 Объем практики – 1548 ч. (43 ЗЕ)

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	43	1548
Контактная работа – аудиторные занятия:	13,65	493
в том числе в форме практической подготовки:	13,65	493
Практические занятия (ПЗ):	13,65	493
в том числе в форме практической подготовки:	13,65	493
Самостоятельная работа (СР):	28,35	1019
Контактная самостоятельная работа	28,35	0,6
Самостоятельное изучение разделов практики	28,35	1018,4
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	7	252
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102
Практические занятия (ПЗ):	2,8	102
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102
Самостоятельная работа (СР):	4,2	150
Контактная самостоятельная работа	4,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов практики		149,8
Вид контроля:	зачет	
2 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	216
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	102
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102
Практические занятия (ПЗ):	2,8	102
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	102
Самостоятельная работа (СР):	3,2	114
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов практики		113,8
Вид контроля:	зачет	
3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	10	360
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,7	136
в том числе в форме практической подготовки:	3,7	136
Практические занятия (ПЗ):	3,7	136
в том числе в форме практической подготовки:	3,7	136
Самостоятельная работа (СР):	6,3	224
Контактная самостоятельная работа	6,3	0,2
Самостоятельное изучение разделов практики		223,8
Вид контроля:	зачет	

4 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	20	720
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,25	153
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153
Практические занятия (ПЗ):	4,25	153
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	153
Самостоятельная работа (СР):	14,75	531
Самостоятельное изучение разделов практики	14,75	531
Экзамен	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6
Вид контроля:	экзамен	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость практики по учебному плану	43	1161
Контактная работа – аудиторные занятия:	13,65	369,75
в том числе в форме практической подготовки:	13,65	369,75
Практические занятия (ПЗ):	13,65	369,75
в том числе в форме практической подготовки:	13,65	369,75
Самостоятельная работа (СР):	28,35	764,25
Контактная самостоятельная работа	28,35	0,45
Самостоятельное изучение разделов практики	28,35	763,8
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	7	189
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	76,5
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	76,5
Практические занятия (ПЗ):	2,8	76,5
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	76,5
Самостоятельная работа (СР):	4,2	112,5
Контактная самостоятельная работа	4,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов практики		112,35
Вид контроля:	зачет	
2 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	6	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,8	76,5
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	76,5
Практические занятия (ПЗ):	2,8	76,5
в том числе в форме практической подготовки:	2,8	76,5
Самостоятельная работа (СР):	3,2	85,5
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов практики		85,35
Вид контроля:	зачет	

3 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	10	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,7	102
в том числе в форме практической подготовки:	3,7	102
Практические занятия (ПЗ):	3,7	102
в том числе в форме практической подготовки:	3,7	102
Самостоятельная работа (СР):	6,3	168
Контактная самостоятельная работа	6,3	0,15
Самостоятельное изучение разделов практики		167,85
Вид контроля:	зачет	

4 семестр		
Общая трудоемкость практики по учебному плану	20	540
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,25	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	114,75
Практические занятия (ПЗ):	4,25	114,75
в том числе в форме практической подготовки:	4,25	114,75
Самостоятельная работа (СР):	14,75	398,25
Самостоятельное изучение разделов практики	14,75	398,25
Экзамен	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7
Вид контроля:	экзамен	

5.5 Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1 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 **05.04.06 Экология и природопользование**.

2 В результате прохождения государственной итоговой аттестации: выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

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 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы (или другое расширение из соответствующего ФГОС ВО) проходит в 4 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления **05.04.06 Экология и природопользование** и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем государственной итоговой аттестации: выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

Программа относится к обязательной части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 324 ч (9 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку 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.

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		323,33
Вид контроля:	защита 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	9	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР		242,5
Вид контроля:	защита ВКР	

5.6 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессионально ориентированный перевод»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4.

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 Краткое содержание 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.

Общее количество разделов – 3.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Вид контроля:	Зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4

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 уровне 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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. 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 Management 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 делового 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, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового 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. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация

Общее количество разделов – 2.

4 Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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	38,0	28,5
Контактная самостоятельная работа	1,06	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		37,8	28,35
Вид контроля:	Зачет		

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

6.1 Общесистемные требования к реализации ООП магистратуры

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ООП магистратуры.

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ООП магистратуры;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета за период реализации ООП магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

6.2 Требования к материально-техническому обеспечению ООП магистратуры

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся по программе магистратуры, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Материально-техническое обеспечение ООП магистратуры включает:

6.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Основное оборудование для проведения практикумов по учебным курсам, выполнения исследовательских работ и индивидуальных заданий на практики:

- лабораторная посуда;
- весы аналитические;
- весы технические;
- электроплитки;
- магнитные мешалки с обогревом;
- сушильные шкафы;

Специализированное оборудование для выполнения исследовательских работ и индивидуальных заданий на практики:

1. Система ВЭЖХ L-3000 (Насос L-3245, Инжектор 7725i, Термостат колонок L-3400, L-3500 UV Детектор, Ultrachrom workstation, колонка RIGOL Compass C18), 2017 г.
2. Спектрофотометр ИК-Фурье Bruker-Te, 2006.
3. Аквилон. Хроматограф жидкосной «Стайер», 2013.
4. Микроволновой синтезатор Initiator, 2012.

В свою очередь РХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

6.2.2 Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; периодическая система химических элементов.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; локальная сеть с выходом в Интернет; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с электронного носителя; переносные ноутбуки; переносные проекторы; WEB-камеры.

6.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий, в университете сформирован библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для реализации основной образовательной программы подготовки магистров используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе магистратуры образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы подготовки магистров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 716 243 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся 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, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>

		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд- ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно- справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр»</p> <p>Контракт от 23.11.2020 № 84-118ЭА/2020 Сумма договора – 887 600-04 С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно- технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021</p> <p>Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;</p>

		Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 21.12.2020 № 33.03-Р-3.1-3041/2020 Сумма договора – 1 200 000-00 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 15.12 2020 № 93-133ЭА/2020 Сумма контракта 965 923-20 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по IP-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 24.11.2020 № 85-113ЭА/2020 Сумма контракта 664 356-00 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – https://bibli-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

11	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
12	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 26.02.2021 № SIO-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
13	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
14	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://orbit.com	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	
15	American Chemical Society	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess</p>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
16	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf)</p>	Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
17	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=Gene</p>	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		ralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access).	
18	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019) http://link.springer.com
19	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/	База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	
20	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf).</p>	<p>«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов.</p> <p>«Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
22	ИОР	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – https://www.iop.org/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.</p>	
23	Scopus	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		<p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf).</p>	
24	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>
25	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf)</p>	<p>База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.</p>

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

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

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

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

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

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

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

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

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

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

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

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

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

6.3 Требования к кадровым условиям реализации ООП магистратуры

Реализация ООП магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации ООП магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ООП магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации ООП магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модулю).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ООП магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации ООП магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием ООП магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

6.4 Требования к финансовым условиям реализации ООП магистратуры

Финансовое обеспечение реализации ООП магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП магистратуры

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся ООП магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования ООП магистратуры при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по ООП магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

7 НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития» оценка качества освоения обучающимися ООП магистратуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и ГИА обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии с ФГОС ВО 3++ и локальными нормативными актами университета.

Текущий контроль, промежуточная аттестация и аттестационные испытания итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ООП магистратуры

Текущий контроль и промежуточная аттестация по всем видам учебной деятельности обучающихся осуществляется в соответствии с требованиями Положения о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД.

Текущий контроль успеваемости обучающихся обеспечивает оценку уровня освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения ВКР и проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. **Обязательной составляющей текущего контроля успеваемости является учет преподавателями посещаемости учебных занятий обучающимися.** По результатам текущего контроля успеваемости три раза в семестр для всех курсов по всем дисциплинам проводится аттестация обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. Результаты сдачи зачетов оцениваются на «зачтено», «не зачтено»; зачетов с оценкой и экзаменов – на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При освоении настоящей ООП магистратуры изучение части дисциплин может быть заменено на онлайн-курсы, при условии, что в результате освоения онлайн-курса формируются те же компетенции (части компетенций), что и в рамках указанных дисциплин. Онлайн-курс должен быть выбран и реализован в соответствии с Положением о зачете результатов освоения открытых онлайн-курсов, реализуемых образовательными организациями, в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

ГИА осуществляется в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А; Положения о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП магистратуры в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не

позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Тема ВКР персонально для каждого обучающегося утверждается приказом проректора по университету перед началом выполнения выпускной квалификационной работы. Данным приказом утверждается также руководитель ВКР. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляет индивидуальный план подготовки и выполнения ВКР, предусматривающий очередность и сроки выполнения отдельных частей работы. Текст пояснительной записки ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется в соответствии с Положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных научно-квалификационных работ (диссертаций) на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе 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.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. График защиты ВКР составляется по согласованию с обучающимися и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 30 дней до начала работы ГЭК. Результаты работы ГЭК определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссий. По окончании работы председатель ГЭК составляет отчет о проделанной работе.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

8 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

Рабочие программы дисциплин, практик и ГИА:

1. Иностранный язык
2. Устойчивое развитие
3. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании
4. Химические проблемы окружающей среды
5. Современные социальные технологии как метод исследования в экологии и природопользовании
6. Теоретические проблемы экологии
7. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО
8. Зеленая экономика
9. Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ
10. Современные технологии промышленной экологии
11. Риски современных технологий и риск-менеджмент
12. Избранные главы химии
13. Принципы и методы зеленой химии
14. Лабораторный практикум по зеленой химии
15. Наилучшие доступные технологии
16. Экологический менеджмент и аудит
17. Основные принципы системной динамики
18. Математическое моделирование в интересах устойчивого развития
19. Логистика ресурсоэнергосбережения
20. Экологическое нормирование
21. Производственный экологический контроль
22. Комплексный экологический мониторинг состояния окружающей среды
23. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
24. Производственная практика: научно-исследовательская работа

25. Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
26. Профессионально ориентированный перевод
27. Социология и психология профессиональной деятельности

входящих в ООП по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

9 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ГИА ОБУЧАЮЩИХСЯ ООП МАГИСТРАТУРЫ

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки *05.04.06 Экология и природопользование* для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП магистратуры разработаны ФОС по каждой дисциплине, практике, ГИА, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, ситуационные задания, рефераты, проекты, кейс-задачи, вопросы к зачетам и экзаменам, средства и методы оценки, позволяющие оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

ФОС по дисциплинам, практикам, ГИА разрабатываются в соответствии с Порядком разработки и утверждения образовательных программ, утвержденным решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.06.2020, протокол № 12, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.06.2020 № 48-ОД.

ФОС по дисциплинам, практикам и ГИА:

1. Иностранный язык
2. Устойчивое развитие
3. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании
4. Химические проблемы окружающей среды
5. Современные социальные технологии как метод исследования в экологии и природопользовании
6. Теоретические проблемы экологии
7. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО
8. Зеленая экономика
9. Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ
10. Современные технологии промышленной экологии
11. Риски современных технологий и риск-менеджмент
12. Избранные главы химии
13. Принципы и методы зеленой химии
14. Лабораторный практикум по зеленой химии
15. Наилучшие доступные технологии
16. Экологический менеджмент и аудит
17. Основные принципы системной динамики
18. Математическое моделирование в интересах устойчивого развития
19. Логистика ресурсоэнергосбережения
20. Экологическое нормирование
21. Производственный экологический контроль
22. Комплексный экологический мониторинг состояния окружающей среды
23. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
24. Производственная практика: научно-исследовательская работа

25. Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
26. Профессионально ориентированный перевод
27. Социология и психология профессиональной деятельности

входящих в ООП по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ПРАКТИКАМ И ГИА

Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА:

1. Иностранный язык
2. Устойчивое развитие
3. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании
4. Химические проблемы окружающей среды
5. Современные социальные технологии как метод исследования в экологии и природопользовании
6. Теоретические проблемы экологии
7. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО
8. Зеленая экономика
9. Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ
10. Современные технологии промышленной экологии
11. Риски современных технологий и риск-менеджмент
12. Избранные главы химии
13. Принципы и методы зеленой химии
14. Лабораторный практикум по зеленой химии
15. Наилучшие доступные технологии
16. Экологический менеджмент и аудит
17. Основные принципы системной динамики
18. Математическое моделирование в интересах устойчивого развития
19. Логистика ресурсоэнергосбережения
20. Экологическое нормирование
21. Производственный экологический контроль
22. Комплексный экологический мониторинг состояния окружающей среды
23. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
24. Производственная практика: научно-исследовательская работа
25. Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
26. Профессионально ориентированный перевод
27. Социология и психология профессиональной деятельности

входящих в ООП по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, магистерская программа «Зеленая химия для устойчивого развития», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.