

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ, НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Кафедра неорганической химии и химической экологии
факультета химического

Образовательная программа
18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очно-заочная

Махачкала, 2021

Программа учебной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки *по направлению подготовки 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от «07» августа 2020 г. №909.


Разработчик: неорганической химии и химической экологии, Исаев А.Б.
к.х.н., доцент

Программа учебной практики, научно-исследовательской работы одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «26» 01 2021г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись) (Ф.И.О.)

на заседании методической комиссии химического факультета

от «19» 02 2021г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано:
с учебно-методическим управлением
«03» 03 2021г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация программы учебной практики, научно-исследовательской работы

Учебная практика, научно-исследовательская работа (далее научно-исследовательская работа) относится к блоку «Практики» и входит в обязательную часть основной образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и является видом учебной работы магистра, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Научно-исследовательская работа реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Общее руководство научно-исследовательской работой осуществляет руководитель магистерской программы, отвечающий за общую подготовку и организацию научно-исследовательской работы. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана научно-исследовательской работы осуществляет руководитель магистра из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Научно-исследовательская работа магистра реализуется стационарным способом, путем выделения в календарном графике непрерывного периода учебного времени в научных лабораториях кафедры неорганической химии и химической экологии ДГУ.

Основным содержанием научно-исследовательской работы является получение навыков проведения самостоятельного научного исследования под руководством квалифицированного специалиста из числа преподавателей и сотрудников кафедры, овладение методикой современного научного исследования, подготовка магистерской диссертации магистра.

Научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: на формирование следующих компетенций выпускника: ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Объем научно-исследовательской работы 30 зачетных единиц, 1080 академических часов и реализуется в виде распределенной научно-исследовательской работы в течение первого и второго года обучения.

Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета* за каждый семестр обучения.

1. Цели научно-исследовательской работы

В процессе выполнения НИР магистрант должен приобрести опыт проведения научно-исследовательской работы в лаборатории по теме, предложенной руководителем, подготовка отчета о работе и обсуждение результатов исследования.

2. Задачи научно-исследовательской работы

Основная задача НИР привить магистранту навыки самостоятельной и коллективной теоретической и экспериментальной работы, ознакомить его с современными методами научного исследования, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном и производственном коллективах и техникой безопасности.

3. Способы и формы проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа магистра реализуется стационарным способом, путем выделения в календарном графике непрерывного периода учебного времени в научных лабораториях кафедры экологической химии и технологии ДГУ.

Научно-исследовательская работа проводится в форме научных исследований по теме диссертационного исследования магистра в ходе которого магистрант оформляет результаты своей работы в виде кратких отчетов, научных докладов на семинарах, патентов (в случае необходимости) и публикаций в различных сборниках и журналах.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении научно-исследовательской работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате осуществления научно-исследовательской работы у обучающегося формируются компетенции и по итогам НИР он должен продемонстрировать следующие результаты:

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Воспринимает профессиональную информацию, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов естественных наук	Знает: теоретические основы фундаментальных разделов естественных наук и способы их использования при решении конкретных профессиональных задач Умеет: проводить простые операции с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых естественно-научных дисциплин; сопоставлять профессиональную информацию из разных источников, выявлять ошибки и логические противоречия. Владеет: навыками критического анализа профессиональной литературы.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ОПК-1.2. Способен формулировать научно-	Знает: методы и приемы организации, выполнения экспериментальных	Защита отчета. Контроль

	<p>исследовательские задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области реализации энерго- и ресурсосбережения</p>	<p>исследований в области реализации энерго- и ресурсосбережения на современном уровне и анализа их результатов Умеет: решать профессиональные задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности Владеет: навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач и технических разработок в области реализации энерго- и ресурсосбережения</p>	<p>выполнения индивидуально го задания</p>
	<p>ОПК-1.3. Использует методы математического моделирования материалов и технологических процессов при теоретическом анализе и экспериментальной проверке теоретических гипотез</p>	<p>Знает: методику применения современных информационных технологий для создания элементов математических моделей для процессов и технологий и приемов их экспериментальной проверки Умеет: применять современные технологии для самостоятельного формирования математических моделей с выбором оптимальных технологических параметров и подтверждением их экспериментальными исследованиями Владеет: приемами и методами создания математических моделей с применением современного информационного обеспечения; использует прикладные программные продукты для обоснования математических моделей и их экспериментальной проверки</p>	<p>Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания</p>
	<p>ОПК-1.4. Способен организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу</p>	<p>Знает: базовые принципы и методы организации научных исследований, основные источники научно-технической информации, а также методики и принципы формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе. Умеет: самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные и коллективные планы и задачи по их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение, форму представления и обсуждения результатов полученных личной и коллективной научной деятельности Владеет: навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований, навыками, активного общения с коллегами из научного коллектива, коллективного обсуждения результатов работы, формирования новых коллективных подходов в</p>	<p>Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания</p>

		решении научно- исследовательских задач	
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1. Способен использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	<p>Знает: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов, способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.</p> <p>Умеет: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использовать современные методики и методы в проведении экспериментов, применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и проводить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных.</p> <p>Владеет: навыками определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод в научных исследованиях</p>	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ОПК-2.2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	<p>Знает: основные правила и приемы составления библиографических баз данных использованием стандартного программного обеспечения;</p> <p>Умеет: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке докладов; анализировать и обрабатывать научно- техническую информацию на основе теоретических представлений;</p> <p>Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами</p>	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ОПК-2.3. Способен составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	<p>Знает: основные правила и методы планирования эксперимента;</p> <p>Умеет: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке докладов; анализировать и обрабатывать получения в результате исследования данные на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии для составления отчетов и презентаций</p> <p>Владеет: навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований; навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов эксперимента при подготовке отчетов и публикаций</p>	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
ПК-1 Владеет знаниями основных технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и	ПК-1.1. Проводит анализ научной и технической информации о достижениях науки и передовой технологии в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-	<p>Знает: способы обработки и анализа научно-технической информации в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов</p> <p>Уметь: проводить анализ научно-технической информации в области утилизации отходов и очистки сточных</p>	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания

биологических методов	химических и биологических методов	вод на основе физических, физико-химических и биологических методов Владеет: иметь опыт деятельности обработки научнотехнической информации и результатов исследований в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	
	ПК-1.2. Выполняет исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Знает: основные методы исследований в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов, а также методы лабораторных исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования Умеет: выполнять лабораторные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов Владеет: навыками лабораторных исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-1.3. Определяет свойства твердых отходов, сточных вод и газообразных выбросов при выполнении исследований в области проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Знает: основные методы определения свойств твердых отходов, сточных вод и газообразных выбросов при выполнении исследований в области проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов Умеет: определять физические и химические свойства отходов, сточных вод и газообразных выбросов Владеет: навыками выполнения исследований по определению физических и химических свойства отходов, сточных вод и газообразных выбросов, а также навыками проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-2 Владеет навыками анализа компонентного состава отходов и основными методиками исследования	ПК-2.1. Владеет физико-химическими методами анализа твердых отходов для определения их компонентного состава	Знает: существующие современные физико-химические методы анализа твердых отходов для определения их компонентного состава Умеет: использовать современные физико-химические методы анализа твердых отходов для определения их	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

состава сточных вод и способен адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства		компонентного состава Владеет: навыками интерпретации результатов современных физико-химических методов анализа твердых отходов для определения их компонентного состава	
	ПК-2.2. Владеет физико-химическими методами анализа сточных вод для определения их компонентов	Знает: существующие современные физико-химические методы анализа сточных вод для определения их компонентов Умеет: использовать современные физико-химические методы анализа сточных вод для определения их компонентов Владеет: навыками интерпретации результатов современных физико-химических методов анализа сточных вод для определения их компонентов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-2.3. Способен адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства	Знает: основные существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов и методы их адаптации к потребностям производства Умеет: адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства Владеет: методами исследования технологий переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов с последующей адаптацией их к потребностям различных производственных циклов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-3 Использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий	ПК-3.1. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности	Знает: основные проблемы переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности различного происхождения Умеет: применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности Владеет: навыками решения проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности различного происхождения с использованием интегрированных знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-3.2. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий	Знает: основные проблемы очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий Умеет: применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

		Владеет: навыками решения проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий различного происхождения с использованием интегрированных знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	
	ПК-3.3. Обосновывает технические решения утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Знает: научные основы технических решений утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств Умеет: предлагать технические решения утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин Владеет: навыками формирования технических решений утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств за счет осуществления научно-исследовательских работ с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
ПК-9. Способен разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих модернизацию технологического процесса в целях уменьшения антропогенной нагрузки на окружающую среду	ПК-9.1. Владеет знаниями об организации безотходных и малоотходных технологий производства	Знает: основные положения экономики замкнутого цикла, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении невозобновляемых ресурсов, минимизации, повторном использовании Умеет: разрабатывать техническое решение и способы комплексной переработки сырья в зависимости от вида сырья для создания безотходных и малоотходных технологий производства. Владеет: навыками разработки способов комплексной переработки сырья для предотвращения загрязнения окружающей среды.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ПК-9.2. Способен разрабатывать планы внедрения новой техники и технологий, модернизации существующих для обеспечения безотходности производства	Знает: основные положения о переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства, рациональному использованию природных ресурсов Умеет: создавать из отходов продукцию с новыми или улучшенными свойствами Владеет: приемами разработки экологических разделов и планов внедрения новой техники с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ПК-9.3. Способен экономически обосновывать планы внедрения новой техники и	Знает: порядок проведения экологической экспертизы предплановых, предпроектных и проектных материалов и	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально

	технологий для обеспечения безотходности производства	соответствующие нормативные акты. Умеет: разрабатывать разделы «Охрана окружающей природной среды» в обоснованиях инвестиций и проектах Владеет: приемами разработки экологических разделов при внедрении новой техники и технологий для обеспечения безотходности производства	го задания
ПК-10. Владеет знаниями технологий глубокой переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и способен их разрабатывать в том числе с использованием биотехнологий	ПК-10.1 Владеет знаниями об инновационных технологиях переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Знает: условия образования отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства, основные их физико-химические и химические характеристики. Умеет: определять возможность использования тех или иных методов обезвреживания отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства с позиций повышения экологической безопасности. Владеет: навыками расчетов основных технологических процессов утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ПК-10.2 Способен разрабатывать технологии переработки отходов с учетом современных достижений науки и техники в том числе с использованием биотехнологий	Знает: технологии утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и системы обеспечения экологической безопасности производства с учетом современных достижений науки и техники, в том числе с использованием биотехнологий Умеет: создавать технологии утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и системы обеспечения экологической безопасности производства с учетом современных достижений науки и техники, в том числе с использованием биотехнологий Владеет: приемами и методами разработки элементов технологии утилизации отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и организации экологической безопасности производства с учетом современных достижений науки и техники, в том числе с использованием биотехнологий	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ПК-10.3 Владеет знаниями о биологических методах очистка муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Знает: существующие способы биологической очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства Умеет: осуществлять расчеты для разработки технических заданий при проектировании и изготовления оборудования по биологической очистке муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства Владеет: навыками анализа процессов биологической очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и разработке рекомендаций по	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания

		улучшению эффективности процесса на основе научных исследований и современных достижений	
ПК-11 способен применять современные информационные технологии и специализированные программы в области профессиональной деятельности, в том числе и для анализа данных	ПК-11.1 способен оценивать качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия с использованием информационных технологий	Знает: существующие программные продукты по оценке качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия Умеет: умеет осуществлять расчеты для оценки качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия с использованием информационных технологий Владеет: навыками использования специализированного программного обеспечение по определению экологических нормативов и оценки качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-11.2 способен использовать программные продукты для расчёта и определения валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций	Знает: основы расчета валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств; Умеет: осуществлять расчет валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств; Владеет: навыками использования программных продуктов по расчету валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-11.3 способен автоматизировать процессы обработки экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля	Знает: методы автоматизации процессов обработки экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля; Умеет: обрабатывать экспериментальные данные и формировать отчётность химико-аналитических лабораторий экологического контроля с использованием программных продуктов Владеет: навыками использования программных продуктов по обработке экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-12 способен разрабатывать проекты биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод;	ПК-12.1 способен разрабатывать технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники	Знает: современные технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники Умеет: разрабатывать технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники Владеет: навыками проведения исследований по разработке технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

		современных достижений науки и техники	
	ПК-12.2 способен внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод	Знает: основы проектирования биологических очистных сооружений Умеет: внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод Владеет: проектировать внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания
	ПК-12.3 способен осуществлять эксплуатацию существующего оборудования по биологической очистке почв, поверхностных и грунтовых вод	Знает: теоретические основы культивирования микроорганизмов и оборудование для культивирования, используемых на биологических сооружениях Умеет: определять эффективность биологической очистки оборудования почв, поверхностных и грунтовых вод Владеет: навыками эксплуатации оборудования по биологической очистке почв, поверхностных и грунтовых вод	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуально го задания

5. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы.

Блоку 2 «Практики» и входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Научно-исследовательской работе предшествует изучение дисциплин обязательной и части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, предусматривающих лекционные и лабораторные занятия необходимые для ее успешного прохождения.

Требования к входным знаниям, умениям и готовностям студентов, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП, и необходимые для осуществления научно-исследовательской работы:

- уметь использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов промышленной экологии и химии при решении профессиональных задач;
- знать нормы техники безопасности и уметь реализовать их в лабораторных и технологических условиях;
- применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития науки при анализе полученных результатов.

Научно-исследовательская работа осуществляется на 1 и 2 курсе в 9-12 семестрах.

Реализуется в виде распределенного учебного времени за весь период обучения магистра в научных лабораториях кафедры экологической химии и технологии, а также в других научных лабораториях химического факультета ДГУ.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и о ходе защиты ее результатов должно вестись широкое обсуждение в учебных

подразделениях вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося.

6. Объем научно-исследовательской работы и ее продолжительность.

Объем учебной практики 30 зачетных единиц, 1080 академических часа

Научно-исследовательская работа осуществляется в 1-4 семестрах и распределена в следующем виде: на первом курсе 18 зачетных единиц, 648 академических часа, на втором курсе 12 зачетных единиц 432 академических часа.

Промежуточный контроль по каждому семестру осуществляется в виде дифференцированного зачета.

7. Содержание научно-исследовательской работы.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	Аудиторных (контактная)	СРС	
1.	Подготовительный период. Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	72	3	69	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования.	72	3	69	Лабораторный журнал. Расчеты. Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы	144	3	141	Подготовка докладов
4.	Выбор методики (методов) проведения научных исследований	216	3	213	Лабораторный журнал. Расчеты. Доклад
5.	Проведение научных исследований	288	4	284	Лабораторный журнал. Расчеты. Доклад
6.	Обсуждение результатов исследований	216	4	212	Подготовка докладов
7.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	72	4	68	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	1080	24	1056	

8. Формы отчетности по научно-исследовательской работе.

Контроль за выполнением обучающимися планов научно-исследовательской работы может осуществляться в виде обсуждений промежуточных результатов с научным руководителем магистров, отчетов на лабораторных коллоквиумах, выступлений на конференциях научного студенческого общества, научных семинарах кафедры и факультета, научных конференциях, наличии или отсутствия публикаций в сборниках докладов и научных журналах.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных подразделениях вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающихся.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1.1. Воспринимает профессиональную информацию, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов естественных наук	В целом успешное, но не систематическое владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению	Успешное и систематическое владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению
ОПК-1.2. Способен формулировать научно-исследовательские задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Неполные знания основных методов научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения	Сформированные, но содержащие пробелы знания основных методов научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения	Сформированные и систематические знания основных методов научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения
ОПК-1.3. Использует методы математического моделирования материалов и технологических процессов при теоретическом анализе и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Неполные знания основ математического моделирования материалов и технологических процессов при теоретическом анализе и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Сформированные, но содержащие пробелы знания об использовании методов моделирования материалов и технологических процессов при теоретическом анализе и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Сформированные и систематические знания об использовании методов моделирования материалов и технологических процессов при теоретическом анализе и экспериментальной проверке теоретических гипотез

ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-2.1. Способен использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	Неполные знания о современных методиках и методах проведения экспериментов и испытаний	Сформированные, но содержащие пробелы знания о современных методиках и методах проведения экспериментов и испытаний	Сформированные и систематические знания и умеет использовать методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию
ОПК-2.2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	Фрагментарные умения по поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи	Сформированные, но содержащие пробелы умения анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи	Умеет осуществлять к поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи
ОПК-2.3. Способен составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	Способен составлять научно-технические отчеты с ошибками	Способен составлять научно-технические отчеты, готовить публикации по результатам выполненных исследований с помощью руководителя	Самостоятельно способен составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований

ПК-1 Владеет знаниями основных технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1. Проводит анализ научной и технической информации о достижениях науки и передовой технологии в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Неполные знания о современных достижениях науки и передовой технологии в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Сформированные, но содержащие пробелы знания о современных достижениях науки и передовой технологии в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Сформированные и систематические знания о современных достижениях науки и передовой технологии в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов
ПК-1.2. Выполняет исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в	Успешное и систематическое умение выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-

	химических и биологических методов	области утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	химических и биологических методов
ПК-1.3. Определяет свойства твердых отходов, сточных вод и газообразных выбросов при выполнении исследований в области проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	В целом успешное, но не систематическое умение определять свойства твердых отходов, сточных вод и газообразных выбросов при выполнении исследований в области проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять свойства твердых отходов, сточных вод и газообразных выбросов при выполнении исследований в области проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов	Успешное и систематическое умение определять свойства твердых отходов, сточных вод и газообразных выбросов при выполнении исследований в области проектирования новых технологий утилизации отходов и очистки сточных вод на основе физических, физико-химических и биологических методов

ПК-2 Владеет навыками анализа компонентного состава отходов и основными методиками исследования состава сточных вод и способен адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2.1. Владеет физико-химическими методами анализа твердых отходов для определения их компонентного состава	В целом успешное, но не систематическое владение физико-химическими методами анализа твердых отходов для определения их компонентного состава	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение физико-химическими методами анализа твердых отходов для определения их компонентного состава	Успешное и систематическое владение физико-химическими методами анализа твердых отходов для определения их компонентного состава
ПК-2.2. Владеет физико-химическими методами анализа сточных вод для определения их компонентов	В целом успешное, но не систематическое владение физико-химическими методами анализа сточных вод для определения их компонентов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение физико-химическими методами анализа твердых отходов для определения их компонентного состава	Успешное и систематическое владение физико-химическими методами анализа сточных вод для определения их компонентов
ПК-2.3. Способен адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства	В целом успешное, но не систематическое умение адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства	Успешное и систематическое умение адаптировать существующие технологии переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод и газообразных выбросов к потребностям производства

ПК-3 Использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации отходов, очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3.1. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности	Успешное и систематическое умение применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем переработки и утилизации твердых отходов I и II класса опасности
ПК-3.2. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий	В целом успешное, но не систематическое умение применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий	Успешное и систематическое умение применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем очистки сточных вод в том числе и с использованием биотехнологий
ПК-3.3. Обосновывает технические решения утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	В целом успешное, но не систематическое умение обосновывать технические решения утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обосновывать технические решения утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Успешное и систематическое умение обосновывать технические решения утилизации отходов и очистки сточных вод различных производств с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин

ПК-9. Способен разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих модернизацию технологического процесса в целях уменьшения антропогенной нагрузки на окружающую среду

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-9.1. Владеет знаниями об организации безотходных и малоотходных технологий производства	Неполные знания об организации безотходных и малоотходных технологий производства	Сформированные, но содержащие пробелы знания об организации безотходных и малоотходных технологий производства	Сформированные и систематические знания об организации безотходных и малоотходных технологий производства
ПК-9.2. Способен разрабатывать планы	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое умение

внедрения новой техники и технологий, модернизации существующих для обеспечения безотходности производства	разрабатывать планы внедрения новой техники и технологий, модернизации существующих для обеспечения безотходности производства	пробелы умение разрабатывать планы внедрения новой техники и технологий, модернизации существующих для обеспечения безотходности производства	разрабатывать планы внедрения новой техники и технологий, модернизации существующих для обеспечения безотходности производства
ПК-9.3. Способен экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий для обеспечения безотходности производства	В целом успешное, но не систематическое владение обосновывать планы внедрения новой техники и технологий для обеспечения безотходности производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий для обеспечения безотходности производства	Успешное и систематическое владение обосновывать планы внедрения новой техники и технологий для обеспечения безотходности производства

ПК-10. Владеет знаниями технологий глубокой переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства и способен их разрабатывать в том числе с использованием биотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-10.1 Владеет знаниями об инновационных технологиях переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Неполные знания об инновационных технологиях переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Сформированные, но содержащие пробелы знания об инновационных технологиях переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Сформированные и систематические знания об инновационных технологиях переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства
ПК-10.2 Способен разрабатывать технологии переработки отходов с учетом современных достижений науки и техники в том числе с использованием биотехнологий	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать технологии переработки отходов с учетом современных достижений науки и техники в том числе с использованием биотехнологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать технологии переработки отходов с учетом современных достижений науки и техники в том числе с использованием биотехнологий	Успешное и систематическое умение разрабатывать технологии переработки отходов с учетом современных достижений науки и техники в том числе с использованием биотехнологий
ПК-10.3 Владеет знаниями о биологических методах очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Неполные знания о биологических методах очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Сформированные, но содержащие пробелы знания о биологических методах очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства	Сформированные и систематические знания о биологических методах очистки муниципальных сточных вод и переработки отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства

ПК-11 способен применять современные информационные технологии и специализированные программы в области профессиональной деятельности, в том числе и для анализа данных

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-11.1 способен оценивать качества окружающей	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое умение

природной среды с учётом антропогенного воздействия с использованием информационных технологий	оценивать качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия с использованием информационных технологий	пробелы умение оценивать качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия с использованием информационных технологий	оценивать качества окружающей природной среды с учётом антропогенного воздействия с использованием информационных технологий
ПК-11.2 способен использовать программные продукты для расчёта и определения валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций	В целом успешное, но не систематическое владение использовать программные продукты для расчёта и определения валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение использовать программные продукты для расчёта и определения валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций	Успешное и систематическое владение использовать программные продукты для расчёта и определения валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций
ПК-11.3 способен автоматизировать процессы обработки экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля	В целом успешное, но не систематическое умение автоматизировать процессы обработки экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение автоматизировать процессы обработки экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля	Успешное и систематическое умение автоматизировать процессы обработки экспериментальных данных и формирования отчётности химико-аналитических лабораторий экологического контроля

ПК-12 способен разрабатывать проекты биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод;

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-12.1 способен разрабатывать технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники	Успешное и систематическое умение разрабатывать технологии биологической очистки почв, поверхностных и грунтовых вод с учетом современных достижений науки и техники
ПК-12.2 способен внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод	В целом успешное, но не систематическое умение внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод	Успешное и систематическое умение внедрять новые технологии на биологических очистных сооружениях обработки бытовых сточных вод

ПК-12.3 способен осуществлять эксплуатацию существующего оборудования по биологической очистке почв, поверхностных и грунтовых вод	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять эксплуатацию существующего оборудования по биологической очистке почв, поверхностных и грунтовых вод	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять эксплуатацию существующего оборудования по биологической очистке почв, поверхностных и грунтовых вод	Успешное и систематическое умение осуществлять эксплуатацию существующего оборудования по биологической очистке почв, поверхностных и грунтовых вод
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

9.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы:

1. Как выбрана тема научно-исследовательской работы?
2. Какова основная цель научно-исследовательской работы и раскройте ее содержание?
3. Какова актуальность научно-исследовательской работы?
4. Какие методики использовались при выполнении научно-исследовательской работы?
5. Перечислить задачи научно-исследовательской работы
6. Основное содержание научно-исследовательской работы
7. Как осуществлялась обработка источников информации и результатов исследования?
8. Какие программы применялись при проведении научно-исследовательских разработок?
9. Какова эффективность проводимых исследований, и какими критериями она оценивалась?
10. Какова научная гипотеза при решении теоретических проблем научно-исследовательской работы?
11. Какие математические модели использовались в научно-исследовательской работе?
12. Какие современные технологии учитывались при решении основных задач по исследуемой проблеме?
13. Какова новизна научно-исследовательской работы?
14. Какова практическая значимость научно-исследовательской работы?
15. Можно ли продолжить исследования по теме научно-исследовательской работы, и в каком направлении?
16. Формы представления результатов научно-исследовательской работы

9.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

При выполнении научно-исследовательской работы используется изучение литературных сведений о тематике исследований, теоретических основ методики, постановки, организации и выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы организации обучения: дискуссия, анализ конкретных ситуаций, командная работа, иллюстративный метод, самостоятельная работа.

Для достижения поставленных целей реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия: изучение теоретического и практического материала; самостоятельное изучение теоретического материала с использованием интернет ресурсов, находящихся в открытой форме, а также в базах данных научно-исследовательских работ, диссертаций и журнальных статей на русском и иностранных языках, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы; закрепление теоретического материала при проведении научных исследований, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

Промежуточная аттестация обучающихся за пройденную научно-исследовательскую работу проводится руководителем по научно-исследовательской работе студента в виде защиты отчета о проделанной работе. Защита отчета представляет собой краткий доклад студента и его ответы на задаваемые вопросы. При оценке знаний, умений, навыков и (или) опыт деятельности, полученных студентом при выполнении научно-исследовательской работы, учитываются следующие критерии:

- соответствие отчета предъявляемым к нему требованиям по структуре;
- соответствие информационного наполнения отчета заявленной теме научно-исследовательской работы;
- полнота ответов на вопросы, полученных от руководителя в ходе защиты отчета.

Критерии оценивания защиты отчета по научно-исследовательской работе:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

После защиты отчета по научно-исследовательской работе руководитель студента выставляет зачет с оценкой, используя следующую шкалу оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: оформил отчет в полном соответствии с требованиями выпускающей кафедры, индивидуальный план научно-исследовательской работы выполнил практически полностью (на 90% и более), свободно отвечал на поставленные в ходе собеседования вопросы руководителя, показал высокий уровень владения информацией из отчета.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: оформил отчет с незначительными отклонениями от требований выпускающей кафедры, в большей степени (от 80% до 90%) выполнил индивидуальный план научно-исследовательской работы, на вопросы научного руководителя отвечал с незначительными затруднениями, показал уровень владения информацией из отчета выше среднего.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: представил отчет по научно-исследовательской работе в основном отвечающий требованиям, задание по научно-исследовательской работе выполнено более чем на 60%, на вопросы руководителя отвечал с затруднениями, показал средний уровень владения информацией из отчета.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который соответствует следующим критериям: представил отчет по научно-исследовательской работе, несоответствующий требованиям, индивидуальный план по научно-исследовательской работе выполнен менее чем на 60%, на вопросы научного руководителя не отвечал или отвечал с явными затруднениями, показал низкий уровень владения информацией из своего отчета.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

а) основная литература:

1. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007, 2006. - 431 с.
2. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов: учебное пособие / А.С. Клинков, П.С. Беляев, В.Г. Однолько и др.; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 188 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1424-5; То же [Электр. ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444644>
3. Питулько В.М. Экологическая экспертиза. Учебное пособие. 5-е издание переработанное и дополненное – М.: Академия. 2010. – 524 с

б) дополнительная литература:

1. Техника защиты окружающей среды: сб. расчёт. заданий / [сост. Ф.Г. Гасанова]; М-во образования и науки РФ, Даг. гос. ун-т. - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2010. - 31 с.
2. Безуглова, О.С. Почвы территорий полигонов твердых бытовых отходов и их экология: монография / О.С. Безуглова, Д.Г. Невидомская, И.В. Морозов; Министерство образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9275-0785-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241015>
3. Юсфин Ю.С. Промышленность и окружающая среда: учебник / Юсфин Ю.С., Л. И. Леонтьев, П. И. Черноусов. - М.: Академкнига, 2002. - 469с.
4. Дмитриев В.В. Прикладная экология. Учебник УМО. – М.: Академия. 2008. – 608 с.

в) ресурсы сети «Интернет»

- 1). eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.
- 2). Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный
- 3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>.
- 4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>.
- 5). ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/.
- 6). ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> .
- 7). Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва – .Режим доступа: <https://нэб.рф> . – Яз. рус., англ.
- 8). ProQuest Dissertation &Theses Global (PQDT Global) [Электронный ресурс]: база данных зарубежных диссертаций. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/>
- 9). Springer Nature [Электр. ресурс]: электронные ресурсы издательства SpringerNature - Режим доступа: <https://link.springer.com/>. <https://www.nature.com/siteindex/index.html>. <http://materials.springer.com/>. <http://www.springerprotocols.com/>. <https://goo.gl/PdhJdo>. <https://zbmath.org/>. – Яз., англ.
- 10). Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>. – Яз., англ.

- 11). Американское химическое общество (ACS) [Электр.ресурс]: база данных полнотекстовых научных журналов Американского химического общества (ACS) коллекции Core+. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org>. – Яз., англ.
- 12). American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society(Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> . – Яз., англ.
- 13). SAGE Premier[Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> . – Яз., англ.

11.Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

База научно-исследовательской обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратными программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Научно-исследовательская работа проводится на кафедре экологической химии и технологии химического факультета, ее материальным техническим обеспечением является используемое кафедрой в процессе преподавания учебно-методическое обеспечение (компьютерный класс, видеопроекторы, учебное и лабораторное оборудование), а также оборудование химического факультета и Центра коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия»: Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwaveIV, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCHSTA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США.