

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

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ,
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Кафедра неорганической химии и химической экологии
факультета химического

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

Направленность (профиль) программы:
Энерго- и ресурсосберегающие процессы производства стекла и
стеклокомпозитов

Форма обучения
Очная

Махачкала, 2022

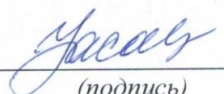
Программа учебной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** от «07» августа 2020 г. №909.

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» 02 2022г., протокол № 6

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

на заседании методической комиссии химического факультета от «18» 03 2022г., протокол № 2

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

Согласовано:
с учебно-методическим управлением
«31» 03 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация программы учебной практики, научно-исследовательской работы

Учебная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательную часть ОПОП магистратуры по направлению подготовки 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.

Учебная практика, научно-исследовательская работа реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Общее руководство учебной практики, 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.

Учебная практика, 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.

Учебная практика, научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1-2, профессиональных – ПК-3,5-6.

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 учебной практики, 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 учебной практики, научно-исследовательской

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 учебной практики, 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 учебной практики, научно-исследовательской работы, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате осуществления учебной практики, 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 выпускника	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	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-исследовательские задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Знает: методы и приемы организации, выполнения экспериментальных 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	
	ОПК-1.3. Использует методы математического моделирования материалов и технологических процессов при теоретическом анализе и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Знает: методологию 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	
	ОПК-1.4. Способен организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	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 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	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. 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. Владеет: навыками определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ОПК-2.2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	Знает: основные правила и приемы составления библиографических баз данных использованием стандартного программного обеспечения; Умеет: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке докладов; анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений; Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами	
	ОПК-2.3. Способен составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	Знает: основные правила и методы планирования эксперимента; Умеет: применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке докладов; анализировать и обрабатывать полученные в результате исследования данные на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии для составления отчетов и презентаций 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	
ПК-3 Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	ПК-3.1. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов	Знает: основы технологических процессов производства стекла с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов Умеет: применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов Владеет: навыками решения проблем повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов 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 экологической безопасности производства	Знает: основные проблемы экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов Умеет: применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов Владеет: навыками решения проблем экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов с использованием интегрированных знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	
	ПК-3.3. Обосновывает технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения с	Знает: научные основы технических решений повышения показателей энерго- и ресурсосбережения Умеет: предлагать технические решения повышения	

	использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	показателей энерго- и ресурсосбережения производства стекла с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин Владеет: навыками формирования технических решений производства стекла за счет осуществления научно-исследовательских работ с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	
ПК-5. Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	ПК-5.1. Анализирует технологические процессы производства стекла с целью комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов	Знает: теоретические основы анализа технологических процессов Умеет: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения Владеет: основными методами и средствами поиска информации для анализа технологических процессов производства стекла для оценки экономической эффективности технологических	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-5.2. Способен оценивать и оптимизировать экономическую эффективность технологического процесса производства стекла	Знает: особенности оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов с целью повышения экономической эффективности процесса Умеет: подбирать критерий оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов и повышения экологической безопасности Владеет: методами оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-5.3. Способен моделировать технологические системы с целью превышения их экологической безопасности	Знает: основы математического моделирования различных природных и техногенных систем Умеет: разрабатывать математические модели различных систем и частично применять методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели Владеет: способностью разрабатывать математические модели структур потоков, применять методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-6. Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов	ПК-6.1. Способен анализировать антропогенные воздействия на окружающую среду отходов производства стекла и стеклокомпозитов и предлагает технические решения, направленные на исключение их воздействия	Знать: основы технологии производств, их экологические особенности; структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях с целью анализа антропогенного воздействия на окружающую среду производства стекла и стеклокомпозитов Уметь: составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий; осуществлять производственный экологический контроль; - организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях для минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду Владеть: методиками организации работ по экологическому контролю на производственных объектах; навыками проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-6.2. Способен производит подбор оборудования и обоснование технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов	Знает: основы реализации мероприятий по обоснованию технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов с последующим подбором оборудования её осуществления Умеет: составлять задания для формирования оптимальной технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов и на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену оборудования Владеет: приемами и методами по разработке решений для подбора оборудования и обоснования технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов	
	ПК-6.3. Способен оценивать экологическую безопасность технологических процессов и разрабатывать меры улучшения экологической эффективности производства	Знает: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях; Умеет: создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства Владеет: приемами и методами разработки элементов технологии утилизации отходов и организации экологической безопасности производства	

5. Место учебной практики, научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы.

Учебная практика, научно-исследовательская работа входит в обязательную часть ОПОП магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Учебной практике, 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 наук 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.

Учебная практика, научно-исследовательская работа осуществляется на 1 и 2 курсе в 1-4 семестрах.

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

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

6. Объем учебной практики, научно-исследовательской работы и ее продолжительность.

Объем учебной практики, научно-исследовательской работы 30 зачетных единиц, 1080 академических часа

Научно-исследовательская работа осуществляется в 1-4 семестрах и распределена в следующем виде: на первом курсе 14 зачетных единиц, 504 академических часа, на втором курсе 16 зачетных единиц 576 академических часов.

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		СРС	
			Лекции и	Практические		
1 курс 1 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	36	2	14	20	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	144		64	80	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	72		32	40	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	36		16	20	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	288	2	126	160	Дифф. зачет
1 курс 2 семестр						

1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	36	2	14	20	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	90		40	50	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	54		24	30	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	36		16	20	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	216	2	94	120	Дифф. зачет
2 курс 3 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	36	2	14	20	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	216		96	120	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	72		32	40	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	36		16	20	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	360	2	158	200	Дифф. зачет
2 курс 4 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	36	2	14	20	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	90		40	50	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	54		24	30	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	36		16	20	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	216	2	94	120	Дифф. зачет
	ИТОГО	1080	8	472	600	Дифф. зачет

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.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

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-3 Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности

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 анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов	Неполные знания о современных достижениях науки и передовой технологии для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов	Сформированные, но содержащие пробелы знания о современных достижениях науки и передовой технологии для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов	Сформированные и систематические знания о современных достижениях науки и передовой технологии для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов
ПК-3.2. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем экологической безопасности производства	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования для понимания проблем экологической безопасности производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования для понимания проблем экологической безопасности производства	Успешное и систематическое умение выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования для понимания проблем экологической безопасности производства
ПК-3.3. Обосновывает технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	В целом успешное, но не систематическое умение обосновывать технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения с использованием знаний естественнонаучных,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обосновывать технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения с использованием знаний	Успешное и систематическое умение обосновывать технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения с использованием знаний естественнонаучных,

	общих профессиональных и специальных дисциплин	естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	общих профессиональных и специальных дисциплин
--	--	--	--

ПК-5. Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-5.1. Анализирует технологические процессы производства стекла с целью комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов	В целом успешное, но не систематическое владение методами анализа технологических процессов производства стекла с целью комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами анализа технологических процессов производства стекла с целью комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов	Успешное и систематическое владение методами анализа технологических процессов производства стекла с целью комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
ПК-5.2. Способен оценивать и оптимизировать экономическую эффективность технологического процесса производства стекла	В целом успешное, но не систематическое владение методами оценки и оптимизации экономической эффективности технологического процесса производства стекла	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами оценки и оптимизации экономической эффективности технологического процесса производства стекла	Успешное и систематическое владение методами оценки и оптимизации экономической эффективности технологического процесса производства стекла
ПК-5.3. Способен моделировать технологические системы с целью превышения их экологической безопасности	В целом успешное, но не систематическое умение моделировать технологические системы с целью превышения их экологической безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение моделировать технологические системы с целью превышения их экологической безопасности	Успешное и систематическое умение моделировать технологические системы с целью превышения их экологической безопасности

ПК-6. Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-6.1. Способен анализировать антропогенные воздействия на окружающую среду отходов производства стекла и стеклокомпозитов и предлагает технические решения, направленные на исключение их воздействия	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать антропогенные воздействия на окружающую среду отходов производства стекла и стеклокомпозитов и предлагает технические решения, направленные на исключение их воздействия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать антропогенные воздействия на окружающую среду отходов производства стекла и стеклокомпозитов и предлагает технические решения, направленные на исключение их воздействия	Успешное и систематическое умение анализировать антропогенные воздействия на окружающую среду отходов производства стекла и стеклокомпозитов и предлагает технические решения, направленные на исключение их воздействия
ПК-6.2. Способен производит подбор оборудования и обоснование технологии утилизации отходов	В целом успешное, но не систематическое умение производит подбор оборудования и обоснование технологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение производит подбор оборудования и обоснование технологии	Успешное и систематическое умение производит подбор оборудования и обоснование технологии

производства стекла и стеклокомпозитов	утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов	обоснование технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов	утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов
ПК-6.3. Способен оценивать экологическую безопасность технологических процессов и разрабатывать меры улучшения экологической эффективности производства	В целом успешное, но не систематическое умение оценивать экологическую безопасность технологических процессов и разрабатывать меры улучшения экологической эффективности производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать экологическую безопасность технологических процессов и разрабатывать меры улучшения экологической эффективности производства	Успешное и систематическое умение оценивать экологическую безопасность технологических процессов и разрабатывать меры улучшения экологической эффективности производства

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 оформлению 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 Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «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 [Электронный 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 Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «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> (дата обращения: 22.05.2018). – 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 (дата обращения: 22.05.2018)
- 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/>(дата обращения: 22.05.2018).
- 4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>(дата обращения: 22.05.2018).
- 5). ЭБС [book.ru](http://www.book.ru) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/(дата обращения: 22.05.2018).
- 6). ЭБС [iprbook.ru](http://www.iprbookshop.ru/31168.html) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 22.05.2018).
- 7). Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва – .Режим доступа: <https://нэб.рф> (дата обращения: 21.03.2018). – 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 [Электронный 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/> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.
- 10). Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.
- 11). Американское химическое общество (ACS) [Электронный ресурс]: база данных полнотекстовых научных журналов Американского химического общества (ACS) коллекции Core+. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.
- 12). American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society (Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> (дата обращения: 21.03.2018). – Яз., англ.
- 13). SAGE Premier [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> (дата обращения: 21.03.2018). – 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.