

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

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

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:
Рециклинг, переработка отходов и рациональное использование ресурсов

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками
образовательных отношений

Махачкала, 2026

Программа производственной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2026 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 «21» января 2026г., протокол № 5

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

на заседании методической комиссии химического факультета
от «23 января 2026г., протокол № 5

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

Согласовано:
с учебно-методическим управлением
«29» января 2026г.

Начальник УМУ  Саидов А.Г.
(подпись)

Аннотация программы учебной практики, научно-исследовательской работы

Производственная практика, научно-исследовательская работа (далее научно-исследовательская работа) входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, 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.

Объем научно-исследовательской работы 30 зачетных единиц, 1080 академических часов.

Промежуточный контроль в форме *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 неорганической химии и химической экологии ДГУ.

Научно-исследовательская работа проводится в форме научных исследований по теме диссертационного исследования магистра входе, 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 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-1.2. Способен формулировать научно-исследовательские задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Воспроизводит методы и приемы организации, выполнения экспериментальных исследований в области реализации энерго- и ресурсосбережения на современном уровне и анализа их результатов Понимает решать профессиональные задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности Способен навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач и технических разработок в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.3. Способен составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	<i>Воспроизводит</i> основные правила и методы планирования эксперимента; <i>Понимает</i> 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 <i>Способен</i> навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований; навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов эксперимента при подготовке отчетов и публикаций	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

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

Научно-исследовательская работа входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, 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 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 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, 540 академических часа, на втором курсе 18 зачетных единиц 540 академических часа.

Промежуточный контроль по каждому семестру осуществляется в виде 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	
			Лекц	Практич		
1 курс 1 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	45		25	20	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	45		25	20	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	45		25	20	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	45		25	20	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	180		100	80	зачет
1 курс 2 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	90		50	40	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	90		50	40	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы.	90		50	40	Расчеты Доклад

	Обсуждение результатов исследований					
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	90		50	40	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	360		200	160	зачет
2 курс 3 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	90		50	40	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	90		50	40	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	90		50	40	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	90		50	40	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	360		200	160	зачет
2 курс 4 семестр						
1.	Постановка цели и конкретных задач исследования. Инструктаж по технике безопасности	45		25	20	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор методики (методов) проведения научных исследований. Проведение научных исследований.	45		25	20	Лаб. журнал Расчеты Доклад
3.	Обзор литературных сведений по тематике научно-исследовательской работы. Обсуждение результатов исследований	45		25	20	Расчеты Доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Подготовка публикаций, оформление патента (при необходимости).	45		25	20	Отчет о НИР, Публикации в сборниках, журналах
	Итого	180		100	80	зачет
ИТОГО		1080		600	480	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.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практики проводится в форме *зачета* по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в

составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей и (или) их объединений.

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-1.2. 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-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-2.3. 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

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, результатов обучения, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- 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.
- Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики
- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
 - изложение логически последовательно;
 - стиль речи;
 - логичность и корректность аргументации;
 - отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
 - качество графического материала;
 - оригинальность и креативность.

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.