

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

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

Кафедра неорганической химии и химической экологии  
факультета химического

Образовательная программа магистратуры  
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) программы:  
Неорганическая химия и химия силикатных материалов

Уровень высшего образования  
Магистратура

Форма обучения  
Очная

Махачкала, 2023 год

Программа производственной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия от «13» июля 2017г.: № 655.

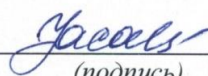
Разработчик: неорганической химии и химической экологии, Исаев А.Б. к.х.н., доцент

Программа производственной практики, научно-исследовательской работы одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии от «25» 02 2023г., протокол № 6

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

на заседании методической комиссии химического факультета от «24» 03 2023г., протокол № 7

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

Согласовано:

с учебно-методическим управлением

«30» 03 2023г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## **Аннотация программы производственной практики, научно-исследовательской работы**

Производственная практика, научно-исследовательская работа (далее научно-исследовательская работа) входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, ОПОП магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия и ориентирована 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 магистранта 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: универсальных – УК-6, общепрофессиональных – ОПК-3, 4; профессиональных – ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Объем научно-исследовательской работы 27 зачетных единиц, 972 академических часа.

Промежуточный контроль в форме *зачета*.

## 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 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 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения научно-исследовательской работы у обучающегося формируются компетенции и по итогам которой 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
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	М-ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания	Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. собственной деятельности; Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования; Владеет: способностью расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	М-ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Знает: основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; Владеет: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	М-ИУК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знает: основные принципы мотивации и стимулирования карьерного развития; Умеет: находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития Владеет: способностью ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ОПК-3. Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных про-	ОПК-3.1. Использует IT-технологии при решении практических задач химического профиля.	Знает: компьютерные технологии обработки и анализа задач химического профиля. Умеет: проводить исследования по задан-	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального

грамм при решении задач профессиональной деятельности.		ной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов; работать с интегрированными базами данных. Владеет: математическими методами обработки результатов эксперимента.	задания
	ОПК-3.2. Использует программные продукты при обработке и представлении результатов химических исследований.	Знает: правила работы с электронной научно-технической информацией. Умеет: обрабатывать результаты химических исследований с применением современных информационных технологий и технических средств. Владеет: методами проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ОПК-4. Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме.	ОПК-4.1. Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме.	Знает: порядок составления отчетности. Умеет: проводить литературный и патентный поиск инновационных методов исследования в избранной области химии. Владеет: методами оформления рабочей документации и протоколов испытаний по результатам проведенных экспериментальных исследований.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ОПК-4.2. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.	Знает: способы выполнения первичной обработки и анализа экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей. Умеет: подготавливать и анализировать экспериментальные данные, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ в соответствующей области знаний. Владеет: основными нормами современного русского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей русского языка.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ОПК-4.3. Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке.	Знает: особенности представления результатов научных исследований в устной форме на русском и английском языке. Умеет: подготавливать презентации и отчеты работы на русском и английском языках. Владеет: навыками создания на русском и английском языках устных текстов научного и официально-делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности с использованием риторических приемов.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-1. Способен определять стратегию проведения реакции и ее результат (состав продуктов и их структуру, возможность оптимизации процесса и т.п.) на основе теоретических знаний в области неорганической химии	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий,	Знает: стратегию проведения реакций неорганической химии Умеет: составлять общий план проведения реакций включая отдельные стадии реакций Владеет: навыками проведения реакций в неорганической химии	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: экспериментальные методы проведения реакций Умеет: проводить расчетно-теоретические исследования Владеет: навыками оптимизации имеющихся материальных и временных ресурсов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-2 Способен самостоятельно оптимизировать условия проведения конкретного процесса исходя из базовых теоретических представлений о механизме реакции и факторах, определяющих реакционную способность	ПК-2.1. Выбирает оптимальный вариант синтеза целевого продукта из набора возможных	Знает: методы проведения конкретных реакций с учетом механизмов Умеет: учитывать механизмы и другие факторы определяющие выход целевого продукта Владеет: навыками выбора оптимального варианта синтеза	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-2.2. Оптимизирует условия получения целевого продукта на основании существующих методик	Знает: реакционную способность типовых реагентов в органической химии Умеет: использовать оптимальные методы синтеза Владеет: методиками получения целевого продукта с максимальным выходом	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

ПК-3 Способен использовать фундаментальные понятия неорганической химии и основные теоретические подходы к изучению механизмов реакций при решении задач профессиональной деятельности	ПК-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знает: фундаментальные понятия неорганической химии и материаловедения Умеет: изучать механизмы реакций органических соединений в ходе НИР и НИОКР Владеет: методами систематизации информации и сопоставления с литературными данными	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Знает: теоретические основы протекания неорганических реакций Умеет: выбирать направления развития работ и перспективы практического применения Владеет: методикой поиска теоретических данных	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-4 Способен использовать современные физико-химические методы анализа для интерпретации результатов неорганического синтеза и материаловедения	ПК-4.1. Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	Знает: современные физико-химические методы анализа Умеет: пользоваться методами анализа и подготовки полученного материала в виде информационно-рекламного материала Владеет: методами интерпретации полученных результатов анализа	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-4.2. Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в области неорганической химии	Знает: возможности использования полученной информации для конкурсов Умеет: составлять заявки для финансирования научных исследований Владеет: методикой сбора и анализа информации	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-4.3. Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в неорганической химии	Знает: вспомогательную документацию о конкурсах, грантах и т. д. Умеет: готовить вспомогательную документацию Владеет: навыками составления и продвижения конкурсной документации	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-5 Способен интерпретировать результаты эксперимента и теоретических расчетов, применяя их при решении практических задач в области неорганической химии	ПК-5.1. Интерпретирует результаты неорганического синтеза с использованием результатов физико-химического анализа полученных веществ	Знает: методы интерпретации эксперимента для решения практических задач органической химии Умеет: интерпретировать результаты синтеза по физико-химическим данным анализа Владеет: методами интерпретации результатов для решения практических задач	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-5.2. Использует знание теоретических основ физико-химических методов анализа при выборе способов изучения строения и структуры органических веществ	Знает: теоретические основы физико-химических методов анализа Умеет: выбирать методы изучения строения и структуры органических веществ Владеет: методами физико-химического анализа	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-6. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-6.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает: патентное право Умеет: оформлять патенты в области органической химии Владеет: навыками поиска научной информации в базах данных патентов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
	ПК-6.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает: методы обобщения патентной информации Умеет: анализировать результаты патентного поиска Владеет: методами поиска и анализа патентной информации	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-7 Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности	ПК-7.1. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации	Знает: вспомогательную документацию научной деятельности Умеет: готовить вспомогательную документацию для привлечения финансирования научной деятельности Владеет: нормативно-технической документацией для контроля соблюдения требований	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

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

Научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Научно-исследовательской работе предшествует изучение дисциплин, базового цикла ФГОС ВО, предусматривающих лекционные и лабораторные занятия необходимые для ее успешного прохождения: Компьютерные технологии в образовании и науке, Методика преподавания химии, Актуальные задачи современной химии.

Требования к входным знаниям, умениям и готовностям студентов, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП, и необходимые при освоении научно-исследовательской работе:

– уметь использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов 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 химической науки при анализе полученных результатов.

Научно-исследовательская работа проводится на 1 и 2 курсе в 1-4 семестре.

Реализуется стационарным способом, путем выделения в календарном графике непрерывного периода учебного времени в научных лабораториях кафедры неорганической химии и химической экологии, ДГУ.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и о ходе защиты ее результатов должно поводится 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 научно-исследовательской работы 27 зачетных единиц, 972 академических часа.

Научно-исследовательская работа проводится на 1 и 2 курсе в 1-4 семестре.

Промежуточный контроль в форме *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		
<b>1 курс 1 семестр</b>						
1.	Содержание работы. Постановка цели и конкретных задач исследования	36	2	18	16	Опрос
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор метода (методики). Проведения исследования	100		50	50	Конспект, расчеты
3.	Описание процесса исследования. Обсуждение результатов исследования	44		30	14	Расчеты доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов	36		20	16	Подготовка отчета по НИР
	<b>Итого за семестр</b>	<b>216</b>	<b>2</b>	<b>118</b>	<b>96</b>	Зачет
<b>1 курс 2 семестр</b>						
1.	Содержание работы. Постановка цели и конкретных задач исследования	36	2	18	16	Опрос
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор метода (методики). Проведения исследования	72		40	32	Конспект, расчеты
3.	Описание процесса исследования. Обсуждение результатов исследования	36		20	16	Расчеты доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов	36		20	16	Подготовка отчета по НИР
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180</b>	<b>2</b>	<b>98</b>	<b>80</b>	Зачет
<b>2 курс 3 семестр</b>						
1.	Содержание работы. Постановка цели и конкретных задач исследования	36	2	18	16	Опрос

2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор метода (методики). Проведения исследования	216		120	96	Конспект, расчеты
3.	Описание процесса исследования. Обсуждение результатов исследования	144		80	64	Расчеты доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов	36		20	16	Подготовка отчета по НИР
<b>Итого за семестр</b>		<b>432</b>	<b>2</b>	<b>238</b>	<b>192</b>	<b>Зачет</b>
<b>2 курс 4 семестр</b>						
1.	Содержание работы. Постановка цели и конкретных задач исследования	36	2	18	16	Опрос
2.	Определение объекта и предмета исследования. Выбор метода (методики). Проведения исследования	50		30	20	Конспект, расчеты
3.	Описание процесса исследования Обсуждение результатов исследования	40		20	20	Расчеты доклад
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов	18		10	8	Подготовка отчета по НИР
<b>Итого за семестр</b>		<b>144</b>	<b>2</b>	<b>78</b>	<b>64</b>	<b>Зачет</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>972</b>	<b>8</b>	<b>532</b>	<b>432</b>	<b>зачет</b>

## 8. Формы отчетности научно-исследовательской работы

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, предзащите выпускной квалификационной работе.

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 практике 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 при выполнении научно-исследовательской работы

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.

УК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
М-ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения поручений	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оценивания своих ресурсов и их пределов, оп-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оценивания своих ре-	Успешное и систематическое владение навыками оценивания своих ресурсов и их пределов, и оптималь-



ченного задания	тимальное использование их для успешного выполнения полученного задания	сурсов и их пределов, и оптимальное использование их для успешного выполнения полученного задания	ное использование их для успешного выполнения полученного задания
М-ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Неполные знания приоритетов профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Сформированные, но содержащие пробелы знания приоритетов профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	Сформированные и систематические знания приоритетов профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
М-ИУК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Неполное умение выстраивать гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Сформированные, но содержащие пробелы умения выстраивать гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Сформированные и систематические умения выстраивать гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития

#### ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-3.1. Использует ИТ-технологии при решении практических задач химического профиля.	В целом успешное, но не систематическое владение знаниями, умениями навыками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение знаниями, умениями навыками	Успешное и систематическое владение знаниями, умениями навыками
ОПК-3.2. Использует программные продукты при обработке и представлении результатов химических исследований.	В целом успешное, но не систематическое владение знаниями, умениями навыками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение знаниями, умениями навыками	Успешное и систематическое владение знаниями, умениями навыками

#### ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-4.1. Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме.	В целом успешное, но не систематическое умение грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме	Успешное и систематическое умение грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме
ОПК-4.2. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.	В целом успешное, но не систематическое умение представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Успешное и систематическое умение представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
ОПК-4.3. Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке.	В целом успешное, но не систематическое умение представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке.	Успешное и систематическое умение представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке.

#### ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен определять стратегию проведения реакции и ее результат (состав продуктов и их структуру, возможность оптимизации процесса и т.п.) на основе теоретических знаний в области неорганической химии»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Неполные знания общих планов исследования и детальных планов отдельных стадий	Сформированные, но содержащие пробелы знания общих планов исследования и детальных планов отдельных стадий	Сформированные и систематические знания общих планов исследования и детальных планов отдельных стадий
ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	В целом успешное, но не систематическое владение навыками экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Успешное и систематическое владение навыками экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

		курсов	
ПК-2 Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен самостоятельно оптимизировать условия проведения конкретного процесса исходя из базовых теоретических представлений о механизме реакции и факторах, определяющих реакционную способность»			
Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2.1. Выбирает оптимальный вариант синтеза целевого продукта из набора возможных	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать оптимальные варианты синтеза целевого продукта из набора возможных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать оптимальные варианты синтеза целевого продукта из набора возможных	Успешное и систематическое умение выбирать оптимальные варианты синтеза целевого продукта из набора возможных
ПК-2.2. Оптимизирует условия получения целевого продукта на основании существующих методик	В целом успешное, но не систематическое умение оптимизировать условия получения целевого продукта на основании существующих методик	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оптимизировать условия получения целевого продукта на основании существующих методик	Успешное и систематическое умение оптимизировать условия получения целевого продукта на основании существующих методик

#### ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать фундаментальные понятия неорганической химии и основные теоретические подходы к изучению механизмов реакций при решении задач профессиональной деятельности»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	В целом успешное, но не систематическое умение систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными	Успешное и систематическое умение систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными
ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	В целом успешное, но не систематическое умение определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Успешное и систематическое умение определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

#### ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен использовать современные физико-химические методы анализа для интерпретации результатов неорганического синтеза и материаловедения»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-4.1. Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	В целом успешное, но не систематическое умение готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	Успешное и систематическое умение готовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации
ПК-4.2. Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в области неорганической химии	В целом успешное, но не систематическое умение собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в области неорганической химии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в области неорганической химии	Успешное и систематическое умение собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в области неорганической химии
ПК-4.3. Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в неорганической химии	В целом успешное, но не систематическое умение готовить вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в неорганической химии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение готовить вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в неорганической химии	Успешное и систематическое умение готовить вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в неорганической химии

#### ПК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен интерпретировать результаты эксперимента и теоретических расчетов, применяя их при решении практических задач в области неорганической химии»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-5.1. Интерпретирует результаты неорганического синтеза с использованием результатов физико-химического анализа полученных веществ	В целом успешное, но не систематическое умение интерпретировать результаты неорганического синтеза с использованием результатов физико-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать результаты неорганического синтеза с использова-	Успешное и систематическое умение интерпретировать результаты неорганического синтеза с использованием результатов физико-

	химического анализа полученных веществ	нием результатов физико-химического анализа полученных веществ	химического анализа полученных веществ
ПК-5.2. Использует знание теоретических основ физико-химических методов анализа при выборе способов изучения строения и структуры органических веществ	В целом успешное, но не систематическое умение использовать знание теоретических основ физико-химических методов анализа при выборе способов изучения строения и структуры органических веществ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать знание теоретических основ физико-химических методов анализа при выборе способов изучения строения и структуры органических веществ	Успешное и систематическое умение использовать знание теоретических основ физико-химических методов анализа при выборе способов изучения строения и структуры органических веществ

ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-6.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	В целом успешное, но не систематическое умение проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Успешное и систематическое умение проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных
ПК-6.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Успешное и систематическое умение анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

ПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности»

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-7.1. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации	В целом успешное, но не систематическое умение контролировать соблюдение требований нормативно-технической документации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение контролировать соблюдение требований нормативно-технической документации	Успешное и систематическое умение контролировать соблюдение требований нормативно-технической документации

### 9.3. 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

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

При выполнении научно-исследовательской работы используются следующие методы и формы активизации познавательной деятельности магистров 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 *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении научных исследований, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

#### **10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения научно-исследовательской работы**

*а) основная литература:*

1. Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии. М.: Академия, 2004.
2. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Т. 2. Химия непереходных элементов. Под ред. академика РАН Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2004.
3. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т.3, часть 1-ая. Под ред. акад.Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
4. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т. 3, часть 2-ая. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
5. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.: Химиздат, 2007
6. Практикум по неорганической химии. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова, М.: Академия, 2004.
7. Вопросы, упражнения и задачи по неорганической химии /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001. 85 с.
8. Ардашникова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. Учеб. пособие. М.: Изд. центр «Академия», 2010.

*б) дополнительная литература:*

1. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия, ч.1-3. М.: Мир, 1969.
2. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 4-е изд. М.: Химия, 2000.
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004
5. Важнейшие классы химических соединений / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007
6. Аристер М.И., Процедура подготовки и защиты диссертаций / М.И. Аристер, Н.И. Загузов. - М.:АОЗТ “Икар”, 1995. -135 с.
7. Кузин Ф.А. Магистерская диссертация Методика написания, правила оформления и порядок защиты.- М.: “Ось-89”, 1998.-304 с.
8. СТП 1.701-98 Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению.

*в) ресурсы сети «Интернет»*

1. Электронная библиотека Даггосуниверситета.
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета.
3. Каталог Internet-ресурсов Даггосуниверситета.
4. Издания Дагестанского государственного университета.
5. Научная электронная библиотека РФФИ (e-library).
6. Полнотекстовая БД авторефератов и диссертаций.
7. <http://elib.dgu.ru>.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

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

Рабочее место студента для проведения научно-исследовательской работы 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.

При проведении практики используются:

*а) технические средства:*

компьютерная техника и средства связи (проектор, экран, видеокамера), проводится компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, информационные справочные системы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных учебной рабочей программой.

*б) программные системы:*

операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Vista;

поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;

специализированное программное обеспечение СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro;

программное обеспечение по химии. Пакет офисных приложений OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acadmc, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. с ООО «Фирма АС»..

Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа проводится на кафедре аналитической и фармацевтической химии факультета, ее материальным техническим обеспечением является используемое кафедрой в процессе преподавания учебно-методическое обеспечение (компьютерный класс, видеопроекторы, учебное и лабораторное оборудование): 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, NETZSCH STA 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.