

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

## **ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Кафедра физической и органической химии  
факультета химического

Образовательная программа  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки  
Органическая химия

Уровень высшего образования  
специалитет

Форма обучения  
очная

Махачкала, 2017 год

Программа научно-исследовательской работы составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (уровень специалитета) от 12 сентября 2016 года №1174.

Разработчики: кафедра физической и органической химии, Абдуллаев М.Г. д.х.н., профессор

Программа научно-исследовательской работы одобрена: на заседании кафедры физической и органической химии

от «03» 03 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой И.М. Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.  
(подпись)

на заседании методического совета химического факультета

от «24» 03 2017 г., протокол № 7.

Председатель У.Г. Гасангаджиева доц. Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «    »      20      г.       
(подпись)

## **Аннотация программы научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа относится к блоку Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа» является обязательным видом учебной работы студента ориентированная на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Научно-исследовательская работа реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

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

Научно-исследовательская работа студента реализуется стационарным способом, путем выделения в календарном графике непрерывного периода учебного времени в научных лабораториях кафедры физической и органической химии 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 дипломной работы. Научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5. Объем научно-исследовательской работы 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

### **1. Цели освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа»**

В процессе выполнения НИР студент 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 студенту 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 студента реализуется стационарным способом, путем выделения в календарном графике непрерывного периода учебного времени в научных лабораториях кафедры физической и органической химии ДГУ.

Научно-исследовательская работа проводится в форме научно-исследовательской работы.

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

Научно-исследовательская работа обучающихся является важной частью ООП специалитета и направлена на формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: методы планирования эксперимента. Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения. Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов
ПК-2	владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов). Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения. Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов.
ПК-3	владением системой фундаментальных химических понятий и методологических	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профес-

	аспектов химии, формами и методами научного познания	сиональных задач. Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных. Владеть: навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений
ПК-4	способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
ПК-5	способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать: приобретать новые знания с использованием современных научных методов Уметь: устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Владеть: методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

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

Научно-исследовательская работа относится к блоку Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа» и является обязательным видом учебной работы студента.

Научно-исследовательской работе предшествует изучение дисциплин, базового цикла ФГОС ВО, предусматривающих лекционные и лабораторные занятия необходимые для ее успешного прохождения: Органическая химия и др.

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

- 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 3 курсе в 5 семестре 2 недели. Реализуется стационарным способом, путем выделения в календарном графике непрерывного периода учебного времени в научных лабораториях кафедры физической и органической химии 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 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

Научно-исследовательская работа проводится на 3 курсе в 5 семестре продолжительностью 2 недели.

#### **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 (контактных)	СРС	
1.	Содержание работы Постановка цели и конкретных задач исследования	18	-	18	Подготовка докладов
2.	Определение объекта и предмета исследования Выбор метода (методики) проведения исследования	35	-	35	Подготовка докладов
3.	Описание процесса исследования Обсуждение результатов исследования	35	-	35	Подготовка докладов
4.	Формулировка выводов и оценка полученных результатов	20	2	18	Отчет о НИР
	Итого	108	2	106	-

#### **8.**

#### **9. Формы отчетности научно-исследовательской работы**

Контроль за выполнением обучающимися планов научно-исследовательской работы может осуществляться в виде обсуждений промежуточных результатов с научным руководителем студента, отчетов на лабораторных занятиях коллоквиумах, выступлений на конференциях научного студенческого общества, отчет о НИР.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе за-

щиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных подразделениях вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающихся.

## 10. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся при выполнении научно-исследовательской работы

10.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании ООП.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-1	Знать: методы планирования эксперимента. Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения. Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-2	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов). Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения. Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-3	Знать: основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач. Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных. Владеть: навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-4	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания
ПК-5	Знать: приобретать новые знания с использованием современных научных методов Уметь: устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения;	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>осуществления деятельности.  Владеть: методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</p>	
--	---	--

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

ПК-1 Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	<p>Знать: методы планирования эксперимента.  Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения.  Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов</p>	Владеет частично	Владеет хорошо	Владеет на высоком уровне

ПК-2 Схема оценки уровня формирования компетенции «владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
пороговый	<p>Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов).  Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения.  Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов.</p>	Владеет частично	Владеет хорошо	Владеет на высоком уровне

ПК-3 Схема оценки уровня формирования компетенции «владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
поро	Знать: основы информационных технологий,	Владеет	Владеет	Владеет на



го- вый	основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач. Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных. Владеть: навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений	частично	хорошо	высоком уровне
------------	--	----------	--------	-------------------

ПК-4 Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов»

Уро вень	Показатели (что обучающийся должен продемон- стрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетво ри тельно	Хорошо	Отлично
поро го- вый	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Владеет частично	Владеет хорошо	Владеет на высоком уровне

ПК-5 Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций»

Уро вень	Показатели (что обучающийся должен продемон- стрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетв ори тельно	Хорошо	Отлично
поро го- вый	Знать: приобретать новые знания с использованием современных научных методов Уметь: устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной	Владеет частично	Владеет хорошо	Владеет на вы- соком уровне

	<p>перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Владеть: методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</p>			
--	---	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по практике быть не может.

10.3. 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 студентов 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, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении научных исследований, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

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

### **а) основная литература:**

1. Основы научных исследований: учеб, пособие / [Б. И. Герасимов и др.]. -М. : ФОРУМ, 2011. - 269 с.
2. Органические и гибридные наноматериалы. Получение и перспективы применения, под ред. В.Ф. Разумова, М.В. Ключева, Иваново: Издательство ИвГУ. 2015.-676 с.
3. Ключев М.В., Абдуллаев М.Г. Каталитический синтез аминов. Иваново: Издательство ИвГУ. 2014. - 160 с.
4. Ключев М. В. Металлсодержащие полимеры – особый тип катализаторов (монография) / М. В. Ключев, Э. Ф. Вайнштейн. - Иваново: ИХР РАН, 1999.-158 с.
5. Петров, А.А. Органическая химия: Учебник для вузов / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко; Под ред. М.Д. Стадничук. - М.: Изд. Альянс, 2015. - 624с.
6. Титце, Л. Препаративная органическая химия: Реакции и синтезы в практике органической химии и научно-исследовательской лаборатории / Л. Титце. - М.: Мир, 2013. - 704 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Пальм, В. А. Введение в теоретическую органическую химию/ В. А. Пальм. - М.: Высшая школа, 1974. - 446 с.
2. Пальм, В. А. Основы количественной теории органических реакций [Текст] / В. А. Пальм. - 2-е изд-е. - Л.: Химия, 1977. - 360 с.
3. Бурштейн, К. Я. Квантовохимические расчеты в органической химии и молекулярной спектроскопии / К. Я. Бурштейн, П. П. Шорыгин. - М.: Наука, 1989. - 104 с.
4. Беккер, Г. Введение в электронную теорию органических реакций / Г. Беккер. - М.: Мир, 1977. - 658 с.
5. Сайкс, П. Механизмы реакций в органической химии / П. Сайкс. - М.: Химия, 1971. - 280 с.
6. Ингольд, К.К. Теоретические основы органической химии / К. К. Ингольд. - М.: Мир, 1973. - 1055с.
7. Днепровский, А. С. Теоретические основы органической химии / А. С. Днепровский, Т. И. Темникова. - Л.: Химия, 1991. - 560 с.
8. Казицына, Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии в органической химии / Л. А. Казицына, Н. Б. Куплетская. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. - 240 с.
9. Райхард, К. Растворители и эффекты среды в органической химии / К. Райхард. - М.: Мир, 1991. - 763 с.
10. Сергеев Г.Б. Нанохимия. М.: Изд-во МГУ. 2013. 288 с.
11. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований./ Под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 292 с.

#### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека Даггосуниверситета.
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета.
3. Каталог Inernet- 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](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.

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

Обеспечение НИР осуществляется кафедрой физической и органической химии химического факультета и включает в себя лаборатории кафедры, которые оснащены установками для каталитического синтеза органических соединений, имеется установка для синтеза с вакуумной перегонкой, установки для перегонки с водяным паром, установка для перегонки, рефрактометр RL-2, термостат, роторный испаритель, лабораторные трансформаторы, бидистилляторы, рН-метр ЛП4-01, микроскопы, хроматограф - Хром -5, сушильные шкафы КС-65, реактивы, 3 компьютера и 2 узла Интернета. Приборы для физико-химического анализа (спектрофотометрия, кондуктометрия, газо-жидкостная хроматография и пр., вычислительная техника, химическое программное обеспечение (программы 3D Viewer, MDL ISIS, 7.0 Origin, Hyper Chem 7.5, Gaussian 98, 03 и 09 и др). Научно-исследовательская работа проводится на кафедре физической и органической 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, TOPwavelV, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2- FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США. Для проведения качественных и количественных исследований по НИР кафедра так же пользуется центром коллективного пользования ДГУ «Аналитическая спектроскопия».