

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

**ПРОГРАММА**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Рекомендуется для направления подготовки**

04.03.01 «ХИМИЯ»

**Квалификация выпускника**

БАКАЛАВР

Все практики по данной образовательной программе проводятся в соответствии с ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (квалификация Бакалавр) и «Положением о порядке проведения практик Обучающихся в РУДН очной, очно-заочной и заочной форм обучения», утвержденным приказом Ректора от 28 апреля 2016 г. № 404.

**1. Целью** научно-исследовательской работы является закрепление теоретических знаний, полученных во время обучения, приобретение и развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, подготовка к выполнению и написанию выпускной квалификационной работы.

**2. Задачи:**

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения;
- овладение современными методами и методологией научного исследования;
- привитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- получение опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

В соответствие с видами и задачами профессиональной деятельности, практика может включать в себя:

- изучение установок, аппаратуры, приборов, методик и техники эксперимента; проведение теоретических и экспериментальных исследований; обработку, анализ и интерпретацию результатов эксперимента;
- компьютерное моделирование изучаемых химических процессов и явлений; получение научно значимых результатов; подготовка и анализ литературных источников, необходимых для написания научного доклада; подготовка отчета и возможных публикаций.

**3. Место научно-исследовательской работы в структуре ОП ВО**

Программа научно-исследовательской работы разработана на основе Образовательного стандарта высшего образования РУДН (уровень высшего образования «Бакалавриат») по направлению подготовки 04.03.01 «ХИМИЯ» и является частью Блока 2. «Практики».

Научно-исследовательская работа в системе подготовки бакалавров является компонентом профессиональной подготовки к научно-исследовательской деятельности и представляет собой вид практической деятельности по осуществлению научной работы, включающую научные исследования и апробацию полученных результатов.

Знания, умения и навыки, приобретенные при прохождении научно-исследовательской работы, находят широкое применение в научно-исследовательской деятельности, завершающейся написанием выпускной квалификационной работы.

**4. Формы проведения практики**

Практика проходит в рамках исполнения учебного плана подготовки бакалавров направления 04.03.01 «Химия».

Формы проведения практики – научно-исследовательская работа.

**5. Место и время проведения практики**

Способы проведения практики – стационарная практика, проводится в последнем семестре обучения студентов бакалавриата путем выделения в календарном учебном графике определенного периода учебного времени, предшествует преддипломной практике.

Научно-исследовательская работа организуется на кафедрах неорганической химии, органической химии, физической и коллоидной химии факультета ФМиЕН РУДН и включает непосредственное участие бакалавра в научной работе кафедры.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

Научно-исследовательская работа бакалавра направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Содержание компетенции	Код компетенции
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6
Способен к взаимодействию в условиях современной информационной культуры и цифровой экономики с учетом требований информационной безопасности, этических и правовых норм	УК-9
Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1
Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6
Способен использовать цифровые технологии и методы в профессиональной деятельности в области химии для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.	ОПК-7
Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1
Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2
Способен проектировать и осуществлять направленный синтез соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3
Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-4

В результате прохождения практики у обучающегося формируются профессиональные компетенции и по итогам практики студент должен продемонстрировать следующие результаты:

### **Иметь представление:**

– о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах.

### **Знать:**

– методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы (УК-9, ОПК-7, ПК-2);  
 – методы исследования и проведения экспериментальных работ (ПК-1, ПК-4);  
 – методы анализа и обработки экспериментальных данных (ОПК-1, ОПК-7).

### **Уметь:**

– формулировать цели и задачи научного исследования; выбирать и обосновывать методики исследования (ПК-2, ПК-3);  
 – применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования (ОПК-1, ПК-4);  
 – обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современных информационных технологий (ОПК-1, ОПК-7);  
 – оформлять результаты научных исследований: отчет, тезисы докладов (УК-9, ОПК-6).

**Владеть навыками:**

- поиска литературных источников по предлагаемой тематике (ОПК-7, ПК-2);
- проведения химического эксперимента, исследования химических веществ и реакций с использованием современной научной аппаратуры (ПК-1, ПК-3, ПК-4);
- безопасного обращения с химическими материалами (ПК-3);
- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований (УК-9, ОПК-7);
- анализа достоверности полученных результатов.

**7. Структура и содержание практики**

Базой научно-исследовательской работы являются лаборатории кафедр неорганической химии, органической химии, физической и коллоидной химии. В отдельных случаях она может проводиться в лабораториях отраслевых НИИ и академических институтов (в рамках договора о сотрудничестве).

В процессе прохождения научно-исследовательской работы бакалавр продолжает работу над единой темой НИР кафедр, самостоятельно получая экспериментальные данные. Тема научно-исследовательской работы, как правило, совпадает с темой будущего научного исследования.

Руководство научно-исследовательской работой осуществляет один из преподавателей кафедры, назначенный ответственным за проведение практики в текущем учебном году. Руководитель осуществляет общие организационные мероприятия и текущий контроль за ходом прохождения научно-исследовательской работы. При необходимости, помимо научного руководителя назначается научный консультант – научный сотрудник, в ведении которого находится исследовательская установка, на которой студенту предстоит получать экспериментальные результаты в период прохождения практики.

Перед началом прохождения практики руководитель выдает студенту задание на практику, в котором указываются раздел НИР, который предстоит разработать в период прохождения практики; экспериментальная методика; объем экспериментальных данных и сроки выполнения эксперимента; литературные источники, которые необходимо проработать в период прохождения практики.

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет **3 зачётных единиц 108 часов**.

№	Разделы практики	Виды деятельности	Код компетенции	трудоемкость	Формы контроля
1	Введение	Инструктажи по технике безопасности. Беседа с руководителем: составление плана научно-исследовательской работы.	УК-3 УК-6 УК-9	6	собеседование
2	Выполнение экспериментов	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение экспериментальных исследований.	ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	70	Собеседование Текущий контроль результатов
3	Обработка и оформление полученных результатов	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка отчета и доклада.	УК-3 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-7 ПК-4	32	Отчет Научная публикация

## **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в процессе научно-исследовательской работы**

Основными технологиями, используемыми в процессе научно-исследовательской работы, являются:

- инструктаж; консультация;
- научно-методическая работа; практикум;
- самостоятельная работа.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети РУДН;
- электронная библиотека РФФИ <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

Самостоятельная работа студента осуществляется в соответствии с индивидуальным планом, разрабатываемым совместно с научным руководителем.

Студент в своей работе использует источники по теме своего научного исследования. При этом он обязан ознакомиться с работами по теме своего исследования, рекомендованными ему научным руководителем.

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

- [Положение о порядке проведения практик обучающихся в РУДН очной, очно-заочной, заочной форм обучения](#)

- [Памятка студенту при прохождении практик](#)
- [Форма Дневника практиканта](#)
- [Методические рекомендации по оформлению Отчета практиканта](#)

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 244 с.

2. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов и др. –М.: ФОРУМ, 2011. – 269 с.

При выполнении научно-исследовательской работы студенты используют основную и дополнительную литературу, рекомендованную научным руководителем.

- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети РУДН;
- электронную библиотеку РФФИ <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

1. Лекционные аудитории с мультимедийными проекторами; лаборатории с наборами лабораторной посуды, реактивов и приборов для проведения лабораторных работ.

2. Научные лаборатории, оснащенные стандартным оборудованием: ротационные вакуумные испарители, электронные весы, масляные насосы, колонка для флеш-хроматографии, приборы для измерения температуры плавления веществ.

3. Компьютеры для проведения вычислений и обработки результатов и доступа к информационным системам.

4. Хроматографы Кристалл 2000М, Кристалл 5000.

5. Хромато-масс-спектрометр Кристалл,

6. Рентгенофлуоресцентный спектрометр.

7. Рентгеновские дифрактометры: ДРОН-7, Rigaku “UITIMA IV” (Центр коллективного пользования).

8. ЯМР-спектрометр JNM-ECA600 (Центр коллективного пользования).

9. ИК-фурье спектрометр BRUKER “MPA” (Центр коллективного пользования).

10. Спектрофотометр Varian “Cary 50”.

## 12. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Контроль за ходом научно-исследовательской работы осуществляется еженедельными консультациями с научным руководителем; проверкой научным руководителем лабораторного журнала; выступлением студента на научном семинаре, конференции.

Итоги научно-исследовательской работы обобщаются в отчете, который должен содержать: титульный лист; введение, где показана актуальность темы работы; литературный обзор, составленный по результатам проработки литературных источников; методику экспериментов; обсуждение полученных результатов; выводы.

Объем отчета определяется особенностями индивидуального плана. При оценке итогов работы принимается во внимание характеристика, данная научным руководителем.

При защите отчета по научно-исследовательской работе студент делает доклад продолжительностью не более 10 минут, в котором излагает полученные результаты, дает их интерпретацию и зачитывает выводы.

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-3 УК-6	Инструктажи по технике безопасности. Беседа с руководителем: составление плана научно-исследовательской работы.	Собеседование
2	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Постановка цели и задач исследования.	Собеседование
3	УК-3 ПК-2	Обзор и анализ информации по теме исследования.	Собеседование Отчет
4	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Проведение экспериментальных исследований.	Лабораторный журнал
5	ОПК-1 ПК-4	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов.	Собеседование Отчет
6	УК-6 ОПК-6	Подготовка отчета и доклада.	Отчет Доклад

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах (установочная и итоговая консультация по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, инструктаж по ТБ, подведение итогов практики, дискуссия на защите практики и т.д.), и рассчитанное на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Отчет о прохождении практики позволяет оценить способность студента обобщать знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики.

Критерии оценки отчета по научно-исследовательской работе:

- полнота отчета;
- аккуратность и правильность оформления;
- качество представленного материала;
- представление результатов.

Критериями оценки результатов собеседования:

- способность ориентироваться в заданной теме;
- закрепление приобретенных навыков и умений;
- уровень самостоятельности выполнения задания практики;
- полнота ответов на вопросы.

Итоги научно-исследовательской работы студента оцениваются дифференцированно в соответствии со шкалой оценивания.

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», квалификации «бакалавр».

**Разработчики:**

Доцент кафедры органической химии

Е.А. Сорокина

Доцент кафедры неорганической химии

Е.К. Култышкина

Доцент кафедры физической и коллоидной химии

Т.Ф. Шешко

**Руководитель программы**

Профессор кафедры органической химии

А.В. Варламов

**Заведующий кафедрой органической химии**

Л.Г. Воскресенский

**Заведующий кафедрой неорганической химии**

В.Н. Хрусталев

**Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии**

А.Г. Чердниченко