

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

*факультет физико-математических и естественных наук*

## **ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Наименование практики**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА**

**Рекомендуется для направления подготовки**

**04.04.01 «ХИМИЯ»**

**Направленность программы (профиль)**

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ»**

**Квалификация выпускника**

**МАГИСТР**

Все практики по данной образовательной программе проводятся в соответствии с ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (квалификация Магистр) и «Положением о порядке проведения практик, обучающихся в РУДН», утвержденными приказом Ректора от 28 апреля 2016 г. № 404.

**1. Целью** научно-исследовательской практики (учебной) является получение первичных профессиональных умений и навыков в области научно-исследовательской работы магистра и последующее 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:**

- получение первичных умений и навыков в области научно-исследовательской работы магистра;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрами 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 практики в структуре ОП ВО**

Программа научно-исследовательской практики разработана на основе ОС ВО РУДН (уровень высшего образования «Магистратура») по направлению подготовки 04.04.01 «ХИМИЯ» и является частью Блока 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)».

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

Знания, умения и навыки, приобретенные магистрами при прохождении научно-исследовательской практики, находят широкое применение в научно-исследовательской деятельности, завершающейся написанием магистерской диссертации.

## **4. Формы проведения научно-исследовательской практики**

Практика проходит в рамках исполнения учебного плана подготовки магистров направления 04.04.01 «Химия».

Формы проведения практики – исследовательская работа.

## **5. Место и время проведения научно-исследовательской практики**

Способы проведения практики – стационарная практика, проводится – путем выделения в календарном учебном графике определенного периода учебного времени.

Научно-исследовательская практика организуется на кафедре неорганической химии, кафедре органической химии, кафедре физической и коллоидной химии РУДН и включает непосредственное участие магистра 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 научно-исследовательской практики

В результате прохождения учебной практики у обучающегося формируются компетенции, по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции (в соответствии с ОС ВО РУДН)	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: теоретические основы избранной области химии, основные закономерности развития химии, понимать объективную необходимость возникновения новых направлений в данной области знаний, иметь представление о системе фундаментальных понятий химии и методологических аспектов данной отрасли знаний.</p> <p>Уметь: использовать представление о системе фундаментальных понятий и методологических аспектов химии при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеть: знаниями основных этапов и закономерностей развития химии; пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений химии.</p>
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>Знать: современные компьютерные технологии, применяемые при обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении и передаче информации. при проведении самостоятельных научных исследований по химии.</p> <p>Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов.</p> <p>Уметь: применять современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов.</p>

ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: нормы техники безопасности в области профессиональной деятельности. Уметь: реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований. Владеть: современными технологиями, применяемыми для реализации нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по химии Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований
ПК-4	способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ. Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи) Владеть: навыками представлять полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи)

## 7. Структура и содержание научно-исследовательской практики

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

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

Руководство практикой 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 практики. При необходимости, помимо научного руководителя назначается научный консультант – научный сотрудник, в ведении которого находится исследовательская установка, на которой магистру предстоит получать экспериментальные результаты в период прохождения практики.

Перед началом прохождения практики руководитель выдает магистру 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 магистру в период прохождения практики.

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет **9** зачётных единиц (либо **324** академических часов). Продолжительность практики 6 недель.

№	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студента и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		Аудиторная	Самостоятельная	
1	Инструктажи по технике безопасности. Беседа с руководителем: составление плана научно-исследовательской практики.	2		Собеседование Получение индивидуального задания (приложение 1)
2	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.		150	Получение экспериментальных результатов
3	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка отчета и доклада.		150	Текущий контроль результатов измерений Обработка результатов исследования. Проверка навыков обработки данных
4	Подготовка отчета по практике и оформление презентации		20	Согласование данных и выводов отчета
5	Защита отчета	2		Зачет по практике

### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской практике**

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

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

– самостоятельная работа.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской практике**

- 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 магистра осуществляется в соответствии с индивидуальным планом, разрабатываемым совместно с научным руководителем.

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

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

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2012. – 244 с.
2. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов и др. –М.: ФОРУМ, 2011. – 269 с.

При прохождении научно-исследовательской практики магистры 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 научно-исследовательской 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 “ULTIMA 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 прохождения научно-исследовательской практики осуществляется еженедельными консультациями магистра с научным руководителем; проверкой научным руководителем лабораторного журнала; выступлением магистра на научном семинаре, конференции.

Итоги практики обобщаются магистром в отчете о прохождении научно-исследовательской практики. Отчет о прохождении практики должен содержать: титульный лист; введение, где показана актуальность темы практики; литературный обзор,

составленный по результатам проработки литературных источников; методику экспериментов; обсуждение полученных результатов; выводы.

Объем отчета определяется особенностями индивидуального плана практики магистра.

По окончании научно-исследовательской практики магистр сдает зачет (защищает отчет) с дифференцированной оценкой на конференции в присутствии преподавателей и ведущих сотрудников кафедр. При оценке итогов работы принимается во внимание характеристика, данная руководителем практики.

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

По итогам научно-исследовательской практики работа магистра оценивается дифференцированно: —отлично, —хорошо, —удовлетворительно.

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

Паспорт фонда оценочных средств

Научно-исследовательская практика (2 недели, 3 кредита, 108 часов)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	Собеседование. Инструктаж по ТБ, подпись
2	ОПК-1, ПК-3	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и/или экспериментальных исследований.	Собеседование. Протоколы лабораторных работ.

Паспорт фонда оценочных средств

Научно-исследовательская практика (4 недели, 6 кредита, 216 часов)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	Собеседование. Инструктаж по ТБ, подпись
2	ОПК-1, ПК-3	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и/или экспериментальных исследований (сбор литературных данных).	Собеседование. Протоколы лабораторных работ.
3	ОПК-1, ОПК-2	Обработка полученных ранее экспериментальных данных в ходе выполнения НИР, анализ полученных результатов	Текущий контроль

4	ПК-4, ОПК-2	Написание отчета и оформление презентации.	Отчет. Зачет по практике.
---	-------------	--	---------------------------

### ***Типовые контрольные задания или иные материалы***

1. Научно-исследовательская практика (2 недели, 3 кредита, 108 часов)

а) типовые задания

Сбор литературы для выпускной квалификационной работы.

Подбор методик эксперимента и/или выполнение эксперимента для выпускной квалификационной работы.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Магистр пишет краткий отчет о практике, который включает в себя: титульный лист; введение, где показана актуальность темы практики; литературный обзор, составленный по результатам проработки литературных источников; методику/выполнение экспериментов (частичное); обсуждение полученных результатов; выводы. Отчет, проверяется и подписывается научным руководителем (консультантом) и руководителем практики. Защита отчета о научно-исследовательской практике происходит перед сотрудниками кафедры. При защите научно-исследовательской практики магистр делает доклад продолжительностью не более 10 минут (представляется иллюстрационный материал (презентация в PowerPoint), отражающий основные полученные результаты), в котором излагает полученные результаты, дает их интерпретацию и зачитывает выводы. Затем магистр отвечает на вопросы. После сообщения магистра, вопросов и обсуждения объявляется оценка в соответствии с БРС РУДН. Обычно при этом утверждается/изменяется тема и выпускной квалификационной работы.

в) описание шкалы оценивания

<b>Критерии начисления баллов</b>	<b>макс. балл</b>
<b>Содержание литературного обзора отчета</b> ( <i>проверяется способность студента ориентироваться в современных тенденциях по заданной научной теме, систематизация литературных данных, представлен аналитический обзор, сделан достаточно обстоятельный анализ теоретических аспектов проблемы и различных подходов к ее решению, список литературных источников в достаточной степени отражает информацию по теме исследования</i> )	30/60*
<b>Содержание экспериментальной части отчета</b> ( <i>проверяется закрепление навыков и умений, необходимых для проведения экспериментальных научных исследований</i> )	30/0*
<b>Оформление отчета</b> ( <i>степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого иллюстративного материала, а также оформленные должным образом ссылки на литературные источники</i> )	10
<b>Представление отчета руководителю</b> ( <i>оценивается качество представленного научного материала по теме исследования</i> )	30
<b>Максимально возможная сумма баллов:</b>	100

\* Данная оценка может варьироваться в зависимости от задания руководителя.

**Таблица соответствия баллов и оценок при аттестации**

<b>Баллы</b>	<b>Традиционные оценки</b>	<b>Оценки ECTS</b>
95-100	<i>Отлично</i>	A



86-94	5	B
69-85	<i>Хорошо</i> 4	C
61-68	<i>Удовлетворительно</i> 3	D
51-60		E
31-50	<i>Неудовлетворительно</i> 2	FX
0-30		F

## 2. Научно-исследовательская практика (4 недели, 6 кредитов, 108 часов)

### а) типовые задания

Собеседование

Сбор литературы для выпускной квалификационной работы.

Подбор методик/выполнение эксперимента для выпускной квалификационной работы.

Обработка результатов исследования, полученных при выполнении НИР.

Проверка навыков обработки данных

Согласование данных и выводов отчета

Зачет по практике

### б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Магистр пишет краткий отчет о практике, который включает в себя: титульный лист; введение, где показана задачи и цели практики; литературный обзор, составленный по результатам проработки литературных источников; подобранную методику/выполнение экспериментов; обсуждение полученных результатов; выводы. Отчет, проверяется и подписывается научным руководителем (консультантом) и руководителем практики. Защита отчета о научно-исследовательской практике происходит перед сотрудниками кафедры. При защите научно-исследовательской практики магистр делает доклад продолжительностью не более 10 минут (представляется иллюстрационный материал (презентация в PowerPoint), отражающий основные полученные результаты), в котором излагает полученные результаты, дает их интерпретацию и зачитывает выводы. Затем магистр отвечает на вопросы по тематике работы. После сообщения магистра, вопросов и обсуждения объявляется оценка в соответствии с БРС РУДН

### в) описание шкалы оценивания

<b>Критерии начисления баллов</b>	<b>макс. балл</b>
<b>Содержание литературного обзора отчета</b> ( <i>проверяется способность студента ориентироваться в современных тенденциях по заданной научной теме, систематизация литературных данных, представлен аналитический обзор, сделан достаточно обстоятельный анализ теоретических аспектов проблемы и различных подходов к ее решению, список литературных источников в достаточной степени отражает информацию по теме исследования</i> )	30/60*
<b>Содержание экспериментальной части отчета</b> ( <i>проверяется закрепление навыков и умений, необходимых для проведения экспериментальных научных исследований</i> )	30/0*
<b>Оформление отчета</b> ( <i>степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого иллюстративного материала, а также оформленные должным образом ссылки на литературные источники</i> )	10
<b>Представление отчета руководителю</b> ( <i>оценивается качество представленного научного материала по теме исследования</i> )	30

\* Данная оценка может варьироваться в зависимости от задания руководителя.

**Таблица соответствия баллов и оценок при аттестации**

Баллы	Традиционные оценки	Оценки ECTS
95-100	Отлично 5	A
86-94		B
69-85	Хорошо 4	C
61-68		D
51-60	Удовлетворительно 3	E
31-50		FX
0-30	Неудовлетворительно 2	F

Зачет - полное выполнение, частичное выполнение, аргументированное в отчете.

Незачет - невыполнение стадий практики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.04.01 «Химия».

**Разработчики:**

Доцент кафедры неорганической химии

Е.К. Култышкина

Доцент кафедры органической химии

Е.А. Сорокина

Доцент кафедры физической и коллоидной химии

Т.Ф. Шешко

**Руководитель программы**

Профессор кафедры органической химии

А.В. Варламов

Заведующий кафедрой  
неорганической химии

В.Н. Хрусталеv

Заведующий кафедрой  
органической химии

Л.Г. Воскресенский

**И.о. заведующего  
кафедрой**

физической и коллоидной  
химии

Т.Ф. Шешко

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление подготовки: 04.04.01 «Химия»

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
на научно-исследовательскую практику**

Студент магистратуры \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики \_\_\_\_\_

Цель прохождения практики \_\_\_\_\_

Содержание практики (задачи практики, вопросы, подлежащие изучению):

Ожидаемые результаты практики:

Подпись студента \_\_\_\_\_

Руководитель практики: \_\_\_\_\_

Задание принято к исполнению (дата)