

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2023 14:21:53

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a987dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

## **ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

### **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

(наименование практики)

**производственная**

(вид практики: учебная, производственная)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**04.03.01 ХИМИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Практическая подготовка обучающихся ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Химия**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью проведения «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. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение «Научно-исследовательской работы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при прохождении практики (результатов обучения по итогам практики)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; <b>УК-1.2.</b> Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; <b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; <b>УК-1.4.</b> Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата; <b>УК-1.5.</b> Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; <b>УК-1.6.</b> Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>УК-3.1.</b> Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; <b>УК-3.2.</b> Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели; <b>УК-3.3.</b> Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата; <b>УК-3.4.</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; <b>УК-3.5.</b> Аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели; <b>УК-3.6.</b> Участвует в командной работе по выполнению поручений.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	<b>УК-6.1.</b> Контролирует количество времени, потраченного на конкретные виды деятельности; <b>УК-6.2.</b> Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей;

	принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.3.</b> Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи; <b>УК-6.4.</b> Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста.
<b>УК-12</b>	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	<b>УК-12.1.</b> Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; <b>УК-12.2.</b> Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.
<b>ОПК-1</b>	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов, свойств веществ и материалов; <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
<b>ОПК-2</b>	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.
<b>ОПК-3</b>	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.
<b>ОПК-6</b>	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме; <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры; <b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

		<b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и иностранном языках.
<b>ОПК-7</b>	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.	<b>ОПК-7.1.</b> Применяет цифровые технологии для поиска, обработки и анализа научной информации в области химии; <b>ОПК-7.2.</b> Использует цифровые технологии для постановки исследовательских задач; <b>ОПК-7.3.</b> Анализирует экспериментальные данные и применяет вычислительные методы для решения поставленных задач; <b>ОПК-7.4.</b> Использует цифровые платформы для научных исследований.
<b>ПК-1</b>	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<b>ПК-1.1.</b> Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; <b>ПК-1.2.</b> Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; <b>ПК-1.3.</b> Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин.
<b>ПК-2</b>	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК-2.1.</b> Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных); <b>ПК-2.1.</b> Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает (под руководством специалиста более высокой квалификации) результаты поиска информации по заданной тематике в выбранной области исследований.
<b>ПК-3</b>	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-3.1.</b> Планирует отдельные стадии фундаментальных и прикладных исследований при наличии их общего плана; <b>ПК-3.2.</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследований; <b>ПК-3.3.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных исследовательских задач.
<b>ПК-4</b>	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	<b>ПК-4.1.</b> Способен планировать и осуществлять направленный синтез соединений в рамках поставленной задачи; <b>ПК-4.2.</b> Владеет навыками использования современных методов и аппаратуры для изучения химических процессов, строения и свойств химических соединений.

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

«Научно-исследовательская работа» относится к обязательной части блока 2. Практики.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают дисциплины и/или другие практики, способствующие достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения «Научно-исследовательской работы».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения практики*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Философия Математика Физика Информатика Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Основы квантовой химии Междисциплинарный модуль Введение в химию координационных соединений Основы нанохимии Химия лекарственных веществ Строение вещества Коллоидная химия Химические основы биологических процессов Избранные главы химии Экспериментальные методы исследования в химии Физико-химические методы исследований неорганических веществ Стратегия органического синтеза Основы нефтехимии Учебная практика	Преддипломная практика
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Философия Экспериментальные методы исследования в химии Учебная практика	Преддипломная практика
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Физическая культура Дисциплины междисциплинарного модуля Экспериментальные методы исследования в химии Прикладная физическая культура Учебная практика	Преддипломная практика
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;	Информатика Компьютерные технологии в химии Учебная практика	Преддипломная практика

	проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		
<b>ОПК-1</b>	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<p>Неорганическая химия  Аналитическая химия  Органическая химия  Физическая химия  Химическая технология  Основы квантовой химии  Компьютерные технологии в химии  Дисциплины междисциплинарного модуля  Строение вещества  Коллоидная химия  Высокомолекулярные соединения  Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа  Хроматография  Основы электронной и колебательной спектроскопии  Основы ЯМР  Основы масс-спектрометрии  Химические основы биологических процессов  Избранные главы химии  Экспериментальные методы исследования в химии  Учебная практика</p>	Преддипломная практика
<b>ОПК-2</b>	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p>Неорганическая химия  Аналитическая химия  Органическая химия  Физическая химия  Химическая технология  Коллоидная химия  Экспериментальные методы исследования в химии</p>	Преддипломная практика
<b>ОПК-3</b>	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<p>Информатика  Основы квантовой химии  Компьютерные технологии в химии  Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа  Хроматография  Основы электронной и колебательной спектроскопии  Основы ЯМР  Основы масс-спектрометрии  Химические основы</p>	Преддипломная практика
<b>ОПК-6</b>	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>Неорганическая химия  Аналитическая химия  Органическая химия  Физическая химия  Иностранный язык  Русский язык (как иностранный)  Второй иностранный язык (практический курс)</p>	Преддипломная практика

		Практический курс иностранного языка Практический курс русского языка (как иностранного) Учебная практика	
<b>ОПК-7</b>	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.	Информатика Компьютерные технологии в химии Учебная практика	Преддипломная практика
<b>ПК-1</b>	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Химическая технология История химии Основы квантовой химии Введение в химию координационных соединений Основы нанохимии Химия лекарственных веществ Строение вещества Коллоидная химия Высокомолекулярные соединения Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа Хроматография Основы электронной и колебательной спектроскопии Основы ЯМР Основы масс-спектрометрии Химические основы биологических процессов Избранные главы химии Экспериментальные методы исследования в химии Физико-химические методы исследований неорганических веществ Стратегия органического синтеза Основы нефтехимии Учебная практика	Преддипломная практика
<b>ПК-2</b>	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Компьютерные технологии в химии Экспериментальные методы исследования в химии	Преддипломная практика
<b>ПК-3</b>	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Экспериментальные методы исследования в химии Учебная практика	Преддипломная практика

<b>ПК-4</b>	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	Неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Физическая химия Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа Хроматография Основы электронной и колебательной спектроскопии Основы ЯМР Основы масс-спектрометрии Экспериментальные методы исследования в химии	Преддипломная практика
-------------	---	--	------------------------

#### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость «Научно-исследовательской работы» составляет 3 зачетных единицы (108 ак.ч.).

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

*Таблица 5.1. Содержание практики*

Наименование раздела практики	Содержание раздела (темы, виды практической деятельности)	Трудоемкость, ак.ч.
Раздел 1. Введение	Инструктаж по технике безопасности.	3
	Составление плана научно-исследовательской работы	3
Раздел 2. Выполнение экспериментов	Постановка цели и задач исследования	3
	Обзор и анализ информации по теме исследования	18
	Проведение теоретических и экспериментальных исследований	36
Раздел 3. Обработка результатов	Обработка экспериментальных данных	12
	Анализ и систематизация результатов.	15
Раздел 4. Отчетный	Оформление отчета по практике	9
	Подготовка к защите и защита отчета по практике	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>108</b>

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

РУДН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение



практической и научно-исследовательской работ обучающихся. Имеются научные лаборатории для выполнения исследований, учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РУДН. Научные лаборатории и учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

1. Лаборатории с наборами лабораторной посуды, реактивов и приборов.
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 “UTIMA 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”.

## **7. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Способ проведения практики – стационарная, 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.

В отдельных случаях она может проводиться в лабораториях отраслевых НИИ и академических институтов. Проведение практики на базе внешней организации (вне РУДН) осуществляется на основании соответствующего договора, в котором указываются сроки, место и условия проведения практики в базовой организации.

Сроки проведения практики соответствуют периоду, указанному в календарном учебном графике ОП ВО. Сроки проведения практики могут быть скорректированы при согласовании с Управлением образовательной политики и Департамент организации практик и трудоустройства обучающихся в РУДН.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

*Основная литература:*

Полные тексты международных научных журналов World Scientific Publishing:  
<http://www.worldscinet.com/>

Рефераты и полные тексты статей из журналов, книги, книжных серий, электронных ссылок научных издательств:

- Springer Verlag <http://springerlink.com/>
- Blackwell Publishing <http://www.blackwellpublishing.com/contacts/>
- POLYMERSnetBASE <http://www.polymersnetbase.com/>
- Chemical Abstracts <http://chemabs.cas.org>
- The Royal Society Of Chemistry <http://www.rsc.org>
- American Chemical Society <http://pubs.acs.org>
- The Electrochemical Society <http://www.electrochem.org>

Базы ВИНТИ (периодические издания, книги, фирменные издания, материалы конференций, тезисы, патенты, нормативные документы, депонированные научные работы) <http://www.viniti.ru/bnd.html>

*Дополнительная литература:*

1. Положение о порядке проведения практик обучающихся в РУДН очной формы обучения
2. Памятка студенту при прохождению практики
3. Форма Дневника практиканта
4. Методические рекомендации по оформлению Отчета практиканта

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).
- Академия Google (англ. Google Scholar) - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>
- Scopus - наукометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. <http://www.scopus.com/>



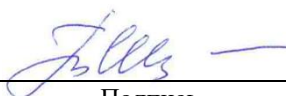
Учебно-методические материалы для прохождения практики, заполнения дневника и оформления отчета по практике:

1. Правила техники безопасности при прохождении «Научно-исследовательской работы» (первичный инструктаж).
2. Общее устройство и принцип работы научного оборудования, используемого обучающимися при прохождении практики (при необходимости).
3. Методические указания по заполнению обучающимися дневника и оформлению отчета по практике.

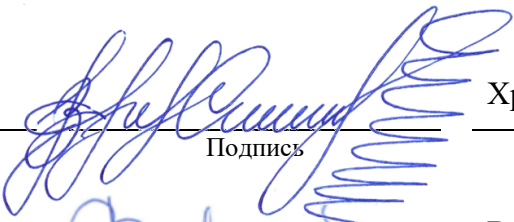
## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам прохождения «Научно-исследовательской работы» представлены в Приложении к настоящей Программе практики (модуля).

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры неорганической химии		Култышкина Е.К.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Доцент кафедры органической химии		Сорокина Е.А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Доцент кафедры физической и коллоидной химии		Шешко Т.Ф.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.


### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра неорганической химии		Хрусталев В.Н.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра органической химии		Воскресенский Л.Г.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра физической и коллоидной химии		Чередниченко А.Г.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой неорганической химии		Хрусталев В.Н.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.