

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

Факультет физико-математических и естественных наук

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Наименование производственной практики

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

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. Цели преддипломной практики

Преддипломная практика позволяет приобрести опыт практического использования теоретических знаний. Уровень научных исследований и ценность получаемых результатов непосредственно связаны с правильностью выбора и применения комплекса современных методов исследования, свободное владение которыми является обязательным и необходимым условием качественной профессиональной подготовки бакалавра химии.

Целью преддипломной практики по направлению 04.03.01 «Химия» является углубленное изучение и освоение теории химической науки, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы в соответствии с выбранной тематикой исследования.

2. Задачи преддипломной практики

Основными задачами практики являются формирование у студентов научного мышления и подготовка их к творческой научно-исследовательской работе по разработке и созданию новых перспективных материалов, а также процессов их получения и внедрения в практику. Преддипломная практика служит основой для подготовки студентов к защите выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки «Химия»;
- сбор материала для выпускной квалификационной работы, приобретение практических навыков в поиске и использовании источников научных знаний по химии (периодические издания, реферативные журналы, библиографические обзоры, монографии, справочники, электронные базы данных);
- получение умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- формирование готовности к самостоятельной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов по избранному направлению исследований;
- развитие у студентов критического мышления, способности адаптировать и применять общие методы к решению нестандартных задач;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения дисциплин бакалаврской программы; развитие личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ОП.

3. Место преддипломной практики в структуре ОП ВО

Преддипломная практика является частью программы подготовки бакалавров и относится к Блоку 2. «Практики».

Преддипломная практика является составной частью подготовки к государственной итоговой аттестации и защите выпускной работы бакалавра.

4. Формы проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится в форме индивидуальной самостоятельной научно-исследовательской работы под руководством научного руководителя.

Формами проведения практики могут являться:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом

научно-исследовательской работы;

- участие в межкафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в РУДН, в других вузах, а также участие в других научных конференциях и круглых столах;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамках бюджетных и внебюджетных научно-исследовательских программ (или в рамках полученного гранта).

Итогом работы является подготовка к защите выпускной бакалаврской работы.

5. Место и время проведения преддипломной практики

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

Преддипломная практика организуется на соответствующей химической кафедре РУДН.

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 преддипломной практики

Преддипломная практика бакалавра направлена на формирование следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; ИУК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата; ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников; ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе; ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели; ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию	ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;

<p>саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста; ИУК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста; ИУК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>
<p>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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных</p>	<p>ИУК-12.1. Владеет методами работы с цифровыми инструментами; ИУК-12.2. Использует цифровые технологии для поиска, обработки и анализа информации; ИУК-12.3. Обладает «цифровой ловкостью» (digital dexterity) – способностью и желанием использовать новые технологии в целях саморазвития и улучшения результатов деятельности.</p>
<p>ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов, свойств веществ и материалов; ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>
<p>ОПК-2 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>	<p>ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; ИОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; ИОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.</p>
<p>ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>ИОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; ИОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.</p>
<p>ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>ИОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме; ИОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры; ИОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; ИОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и иностранном языках.</p>
<p>ОПК-7 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.</p>	<p>ИОПК-7.1. Применяет цифровые технологии для поиска, обработки и анализа научной информации в области химии; ИОПК-7.2. Использует цифровые технологии для постановки исследовательских задач; ИОПК-7.3. Анализирует экспериментальные данные и применяет вычислительные методы для решения поставленных задач;</p>

	ИОПК-7.4. Использует цифровые платформы для научных исследований.
ПК-1 Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	ИПК-1.1. Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; ИПК-1.2. Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; ИПК-1.3. Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин.
ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ИПК-2.1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных); ИПК-2.1. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает (под руководством специалиста более высокой квалификации) результаты поиска информации по заданной тематике в выбранной области исследований.
ПК-3 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ИПК-3.1. Планирует отдельные стадии фундаментальных и прикладных исследований при наличии их общего плана; ИПК-3.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследований; ИПК-3.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных исследовательских задач; ИПК-3.4. Готовит объекты исследования.
ПК-4 Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ИПК-4.1. Способен планировать и осуществлять направленный синтез соединений в рамках поставленной задачи; ИПК-4.2. Владеет навыками использования современных методов и аппаратуры для изучения химических процессов, строения и свойств химических соединений.

В результате прохождения преддипломной практики бакалавр должен:

Иметь представление:

- об объектах, предмете и методах исследования (ПК-1, ПК-2);
- о подходах к решению исследовательских задач (ПК-3);
- об источниках научной информации по теме исследования (монографии, периодическая литература, патенты, диссертации, отчеты по НИР, базы данных, в т.ч. в Internet) (УК-12, ОПК-7, ПК-2).

Уметь использовать:

- полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1, ПК-1);
- современные информационно-коммуникационные технологии для планирования химических исследований, анализа экспериментальных результатов, подготовки научных публикаций (УК-1, УК-12, ОПК-3, ОПК-7, ПК-2, ПК-3);
- основные естественнонаучные законы при анализе и обработке полученных результатов (ПК-1);
- современные методы теоретического и экспериментального исследования (ОПК-3, ПК-3, ПК-4).

Владеть навыками:

- самостоятельной научно-исследовательской работы (УК-3, УК-6, ОПК-2, ПК-3);
- использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по выбранной тематике (ПК-3, ПК-4);
- получения и обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных технологий (УК-1, УК-12, ОПК-3, ОПК-7, ПК-1, ПК-2);

- критического анализа полученной информации (УК-1, ОПК-1, ПК-1);
- подготовки отчетов по выполненной научно-исследовательской работе и презентации (УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7);
- подготовки тезисов доклада, ведения научной дискуссии и выступления на научных семинарах и конференциях (УК-3, ОПК-1, ОПК-6).

7. Структура и содержание преддипломной практики

Базой преддипломной практики являются лаборатории химических кафедр РУДН. В отдельных случаях она может проводиться в лабораториях отраслевых НИИ и академических институтов (в рамках договора о творческом сотрудничестве).

В процессе прохождения преддипломной практики студент продолжает работу над единой темой НИР кафедры, самостоятельно получая экспериментальные данные. Тема работы совпадает с темой выпускной работы бакалавра.

Руководитель осуществляет общие организационные мероприятия и текущий контроль за ходом прохождения преддипломной практики. 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 выполнения НИР.

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

№	Разделы практики	Виды деятельности	Код компетенции	трудоемкость	Формы контроля
1	Введение	Беседа с руководителем: составление плана преддипломной практики.	УК-3, УК-6, ПК-3	4	Собеседование
		Постановка цели и задач исследования.	УК-1, УК-3, УК-6, ОПК-7, ПК-3		
2	Подготовка	Обзор и анализ информации по теме исследования.	УК-1, УК-12, ОПК-7, ПК-2	10	Собеседование
3	Получение экспериментальных данных	Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	УК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4	40	Лабораторный журнал Собеседование
4	Обработка результатов	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов	УК-12, ОПК-1, ОПК-7, ПК-1, ПК-2	40	Собеседование Текущий контроль результатов
5	Оформление результатов	Подготовка отчета и доклада	УК-1, УК-3, УК-6, УК-12, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1	14	Отчет Доклад

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на преддипломной практике

Основными технологиями, используемыми в процессе преддипломной практики, являются:

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

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной 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 студента осуществляется в соответствии с индивидуальным планом, разрабатываемым совместно с научным руководителем.

Бакалавр 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 преддипломной практики

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>

11. Материально-техническое обеспечение преддипломной 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 "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".

12. Формы промежуточной аттестации

Контроль за ходом прохождения преддипломной практики осуществляется еженедельными консультациями бакалавра с научным руководителем; проверкой научным руководителем лабораторного журнала; выступлением бакалавра на научном семинаре, конференции.

Итоги практики обобщаются в отчете о прохождении преддипломной 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.

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

№ п/п	Код компетенции	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства
1	УК-1, УК-3, УК-6, ОПК-7, ПК-3	Беседа с руководителем: составление плана преддипломной практики. Постановка цели и задач исследования.	Собеседование
2	УК-1, УК-12, ОПК-7, ПК-2	Обзор и анализ информации по теме исследования. Проработка литературных источников	Собеседование
3	УК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Лабораторный журнал Собеседование
4	УК-12, ОПК-1, ОПК-7, ПК-1, ПК-2	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов.	Собеседование Лабораторный журнал
5	УК-1, УК-3, УК-6, УК-12, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1	Подготовка отчета и доклада	Отчет и 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.

Доклад по результатам прохождения практики, как правило, является предзащитой выпускной квалификационной работы. Служит для оценки умения студента сформулировать цель, задачи и научный результат своего исследования, обозначить актуальность; обосновать выбор методов исследования, логически грамотно построить доклад и ответы на вопросы.

Доклада оценивается по следующим параметрам:

- качество доклада (полнота, логичность);
- ответы на вопросы (полнота, аргументированность).

Критериями оценки:

- ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений;
- ответы на вопросы полные и/или частично полные;
- ответы только на элементарные вопросы;
- нет ответа.

По итогам преддипломной практики работа студента оценивается дифференцированно в соответствии со шкалой оценивания.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ

ВИДЫ ЗАДАНИЙ	БАЛЛ
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР – способность ориентироваться в заданной научной теме; – систематизация и анализ литературных данных; – список литературных источников.	20
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ – закрепление навыков и умений проведения научных исследований; – обработка экспериментальных данных.	40
ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА – полнота отчета; – аккуратность и правильность оформления; – представление результатов.	10
СОБЕСЕДОВАНИЕ – выполнение в полном объеме задания на преддипломную практику; – способность ориентироваться в заданной научной теме – качество представленного материала; –уровень самостоятельности выполнения задания практики.	10
ДОКЛАД – презентация доклада; – умение четко сформулированы цель, задачи и научные результаты исследования; – обоснование актуальности и выбора методов исследования; – логичность построения; – ответы на вопросы	20
ИТОГО:	100

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. Чередниченко