

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

*факультет физико-математических и естественных наук*

## **ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Наименование практики**

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**Рекомендуется для направления подготовки**

04.04.01 «ХИМИЯ»

**Направленность программы (профиль)**

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**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. Цели преддипломной практики**

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Целью практики является получение навыков проведения самостоятельного научного исследования под руководством квалифицированного специалиста из числа преподавателей и сотрудников кафедры, овладение методикой современного научного исследования, подготовка магистерской диссертации.

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 магистра химии.

## **2. Задачи:**

Основными задачами являются формирование у магистров научного мышления и подготовка их к активной творческой научно-исследовательской работе по разработке и созданию новых перспективных материалов, а также процессов их получения и внедрения в практику. 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);
- овладение методами синтеза и анализа объектов химической науки; освоение методологии решения практических профессиональных задач;
- развитие умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- формирование готовности к самостоятельной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов по избранному направлению исследований;
- развитие у магистров критического мышления, способности адаптировать и применять общие методы к решению нестандартных типов проблем;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрами в процессе изучения дисциплин магистерской программы; развитие личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ОП.

## **3. Место преддипломной практики в структуре ОП ВО**

Преддипломная практика является составной частью программы подготовки

магистров и относится к Блоку 2. «Практики».

Преддипломная практика является составной частью подготовки к государственной итоговой аттестации и защите магистерской диссертации.

#### **4. Формы проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика ведется в форме индивидуальной самостоятельной работы под руководством научного руководителя.

Формами проведения преддипломной 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 и защита магистерской диссертации.

#### **5. Место и время проведения преддипломной практики**

Способы проведения практики – стационарная практика, проводится 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 магистра направлена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Задача  | Компетенция | Индикатор достижения  |
|---|-------------|---|
| Введение. Инструктажи по технике безопасности. Беседа | УК-1        | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними<br>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;<br>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников |

|  |          |   |
|--|----------|---|
| с руководителем: составление плана преддипломной практики. Постановка цели и задач исследования. |          | информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.<br>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов   |
|  | УК-2     | УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления<br>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;<br>УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости;<br>УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; |
|  | УК-6     | УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания   |
|  | УК-7     | УК-7.2. Разрабатывает концепцию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры   |
|  | ОПК-1    | ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук   |
|  | ОПК-3    | ОПК-3.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля   |
|  | М-ПК-1-н | М-ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий,<br>М-ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов  |
|  | М-ПК-2-н | М-ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных<br>М-ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)  |
| Выполнение экспериментов.<br>Обзор и анализ информации и по теме исследования.                   | УК-2     | УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта   |
|  | УК-4     | УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;<br>УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),   |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| Проведение теоретических и экспериментальных исследований.  | УК-7   | УК-7.1. Использует цифровые технологии и методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии<br>УК-7.3. Осуществляет мониторинг использования цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план использования цифровых технологий   |
|   | ОПК-1  | ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук<br>ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук<br>ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач |
|   | ОПК-2  | ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их<br>ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук  |
|   | ОПК-3  | ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием  |
|   | М-ПК-3 | М-ПК-3-н-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными<br>М-ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов   |
|   | УК-5   | УК.5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач  |
| Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка отчета и научной публикации. Подготовка магистерск | УК-3   | УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;<br>УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;<br>УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды  |
|   | УК-4   | УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.<br>УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке  |
|   | ОПК-3  | ОПК-3.1. Использует современные IT-технологии при сборе,  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| ой<br>диссертаци<br>и. Защита<br>отчета. | ОПК-4 | анализе и представлении информации химического профиля<br>ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке<br>ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке   |
|  | УК-5  | УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;<br>УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. |

В результате прохождения преддипломной практики магистр должен:

**Иметь представление:**

- об объектах, предмете и методах исследования;
- о подходах к решению исследовательских задач;

**Знать и уметь использовать:**

- источники научной информации по теме исследования (монографии, периодическая литература, патенты, диссертации, отчеты по НИР, базы данных, в т.ч. в Internet);
- теоретические предпосылки научных исследований;
- современные методы теоретического и экспериментального исследования;
- нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ.

### 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 магистр продолжает работу над единой темой НИР кафедр, самостоятельно получая экспериментальные данные. Тема работы совпадает с темой магистерской диссертации.

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 магистру предстоит получать экспериментальные результаты в период выполнения НИР.

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет **12** зачётных единиц **432** час.

| № | Разделы (этапы) практики   | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу магистра и трудоемкость (в часах) |                 | Формы контроля |
|---|--|---|-----------------|----------------|
|   |  | Аудиторная  | Самостоятельная |                |
| 1 | Введение. Инструктажи по технике безопасности. Беседа с руководителем: составление плана | 2   |                 | Самоконтроль   |

|   |  |     |    |  |
|---|--|-----|----|--|
|   | преддипломной практики. Постановка цели и задач исследования.  |     |    |  |
| 2 | Выполнение экспериментов. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. | 324 | 86 | Самоконтроль<br>Текущий контроль результатов |
| 3 | Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка отчета и научной публикации. Подготовка магистерской диссертации. |     | 20 | Отчет<br>Научная публикация                  |

## 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 магистров 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 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 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. 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. ЯМР-спектрометр JNM-ECA600 (Центр коллективного пользования).
5. ИК-фурье спектрометр BRUKER "MPA" (Центр коллективного пользования).
6. Спектрофотометр Varian "Cary 50".

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

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

Итоги практики обобщаются магистром 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

Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Код контролируемой компетенции (или ее части)                        | Контролируемые этапы практики   | Наименование оценочного средства        |
|-------|--|---|---|
| 1     | УК-1<br>УК-2<br>УК-6, УК-7<br>ОПК-1<br>ОПК-3<br>М-ПК-1-н<br>М-ПК-2-н | Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Беседа с руководителем: составление плана преддипломной практики. | Собеседование                           |
| 2     | УК-2<br>УК-4, УК-7<br>ОПК-1  | Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Обработка экспериментальных данных,  | Собеседование<br>Протоколы лабораторных |



|   |  |  |                             |
|---|--|--|-----------------------------|
|   | ОПК-2<br>ОПК-3<br>М-ПК-3<br>УК-5       | анализ результатов.  | исследований                |
| 3 | УК-3<br>УК-4<br>ОПК-3<br>ОПК-4<br>УК-5 | Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Подготовка отчета и научной публикации. Защита отчета по практике. | Отчет<br>Научная публикация |

### Критерий оценки знаний магистра:

1. Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики кафедры специализации с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (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 обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

а) Критериями оценки ответа при собеседовании являются:

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

б) описание шкалы оценивания

- 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.

2. По итогам преддипломной практики работа магистра оценивается дифференцированно в соответствии с описанием шкалы оценивания

| Критерии начисления баллов  | макс. балл |
|---|------------|
| <b>Содержание литературного обзора отчета</b> ( <i>проверяется способность магистра 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> ) | 20         |
| <b>Содержание экспериментальной части отчета</b> ( <i>проверяется закрепление навыков и умений, необходимых для проведения экспериментальных научных исследований</i> )   | 20         |
| <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 и собеседование</b> ( <i>оценивается качество представленного научного материала по теме исследования, ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность</i> )   | 50         |
| <b>Максимально возможная сумма баллов:</b>  | 100        |

Таблица соответствия баллов и оценок при аттестации

| Баллы  | Традиционные оценки | Оценки ECTS |
|--------|---------------------|-------------|
| 95-100 | Отлично             | A           |

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

Оценка  
“отлично”  
ставится

за:

- выполнение в полном объеме задания на преддипломную практику;
- отчет с учетом обработки экспериментальных результатов с использованием современной вычислительной техники и оформленный согласно действующей системы стандартов;
- устный доклад, в котором оценивается соответствие содержания доклада заданию преддипломной практики, умение корректно сформулировать цель, проблему своей работы, обозначить актуальность; обоснование исследовательских методов; логически грамотное построение доклада; умение сформулировать научный результат своего исследования;
- мультимедийное сопровождение доклада (лаконичность иллюстрации работы при небольшом количестве наглядного материала);
- развернутые ответы на вопросы;
- активное участие в дискуссии;
- высокий уровень самостоятельности выполнения задания практики;
- точность формулировок и эмоциональность изложения.

Оценка “хорошо” ставится за:

- выполнение не в полном объеме задания на преддипломную практику;
- отчет, составленный не полностью, с частичной обработкой экспериментальных результатов с использованием современной вычислительной техники и оформлением не по действующей системе стандартов;
- устный доклад, в котором не четко сформулированы цель, актуальность, обоснование исследовательских методов; не наблюдается логически грамотного построения доклада и умения точно сформулировать научный результат своего исследования;
- мультимедийное сопровождение доклада, не вполне соответствующее его содержанию;
- ответы не на все вопросы;
- средний уровень самостоятельности выполнения задания практики;

Оценка “удовлетворительно” ставится за:

- частичное выполнение задания на преддипломную практику;
- отчет, составлен без обработки экспериментальных результатов с использованием современной вычислительной техники и оформленный без учета действующей системой стандартов.
- устный доклад, в котором не четко сформулированы цель, актуальность, обоснование исследовательских методов, не наблюдается логически грамотного построения доклада и умения точно сформулировать научный результат своего исследования;
- мультимедийное сопровождение доклада недостаточно полно отражающее содержание работы;
- большинство вопросов остаются без ответов;
- не высокий уровень самостоятельности выполнения задания практики.

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

#### **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