

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

факультет физико-математических и естественных наук

ПРОГРАММА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется для направления подготовки

04.04.01 «ХИМИЯ»

Направленность программы (профиль)

«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ»

Квалификация выпускника

МАГИСТР

Научно-исследовательская работа по данной образовательной программе проводится в соответствии с ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (квалификация Магистр).

Целью научно-исследовательской работы является подготовить магистра к самостоятельной научно-исследовательской работе.

1. 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 соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности, работа может включать в себя:

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

3. Место научно-исследовательской работы в структуре ОП ВО

Программа научно-исследовательской работы разработана на основе 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)».

Задачи, содержание, виды и формы НИР определяются с ориентацией на исследование актуальных проблем современной науки и практики, разрабатываемых с учетом темы магистерской диссертации. После назначения научных руководителей НИР в семестре из числа ведущих профессоров и доцентов, определяет круг их обязанностей и контролирует качество выполнения НИР в семестре. Задания НИР в семестре определяются научным руководителем с учетом индивидуальных научно-образовательных потребностей и интересов магистрантов.

При составлении задания по НИР должны предусматриваться следующие виды и этапы выполнения и контроля работы магистра:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования,
- проведение научно-исследовательской работы;
- корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;

4. Формы проведения научно-исследовательской работы

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

Формы проведения работы – самостоятельная исследовательская работа.

5. Место и время проведения научно-исследовательской работы

Способы проведения работы – стационарная работа, проводится в течение всего теоретического обучения в семестре (рассредоточенная).

Научно-исследовательская работа 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 НИР производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы

В результате прохождения научно-исследовательской работы у обучающегося формируются компетенции, по итогам работы обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции (в соответствии с ОС ВО РУДН)	Перечень планируемых результатов обучения
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть навыками самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения, успешно применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Уметь: применять современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований
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-1	способность проводить научные исследования по сформулированной	Знать: наиболее актуальные направления исследований в

	тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	современной теоретической и экспериментальной химии в избранной области Уметь: использовать знания по актуальным направлениям в избранной области химии в собственных научных исследованиях
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать объекты, предмет и методы собственных исследований по теме выпускной работы Уметь: применять теорию и работу в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации) Владеть подходами к решению исследовательских задач в избранной области химии
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современного оборудования в области химического эксперимента Уметь: самостоятельно эксплуатировать современное лабораторное оборудование и приборов по избранному направлению исследований Владеть навыками проведения экспериментальных исследований с использованием современных методов и технологий
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: выступать с научным докладом на конференциях различного уровня Владеть опытом публичного выступления и участия в научной дискуссии; опытом представления результатов научно-исследовательской работы (обзоры, отчеты, статьи, тезисы докладов, презентации)

7. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Базой научно-исследовательской работы 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 работы магистр продолжает работы над единой темой НИР кафедр, самостоятельно получая экспериментальные данные. Тема научно-исследовательской работы, как правило, совпадает с темой будущего научного исследования.

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

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

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы (распределенная) составляет 33 ЗЕ (либо 1188 академических часов): 1 семестр – 6 ЗЕ, 2 семестр – 3 ЗЕ, 3 семестр – 9 ЗЕ, 4 семестр – 15 ЗЕ.

В первом семестре необходимо:

- 1) оценить начальный уровень подготовки магистра, наметить траекторию для развития компетенций, предложив дисциплины по выбору;
- 2) сформулировать тему НИР, определить ключевые работы (монографий, научных статей и т.д.) российских и зарубежных авторов, написанных по тематике исследования (не менее 4 работ). Составление аннотаций этих работ.

Во втором семестре необходимо:

- 1) скорректировать учебную траекторию, выбором соответствующих курсов профессионального цикла, согласно намеченного плана НИР;
- 2) определить ключевые работы (монографий, научных статей и т.д.) российских и зарубежных авторов, написанных по тематике исследования (не менее 7-10 работ). Составление аннотаций этих работ;
- 3) подбор методик эксперимента, проведение первичного эксперимента.

В третьем семестре должен быть

- 1) сформулирована и утверждена тема выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- 2) завершено написание литературного обзора;
- 3) продолжение проведения научного эксперимента.

В четвертом семестре должен быть

- 1) завершение научного эксперимента и обработка экспериментальных данных.

Одной из основных активных форм обучения является научный семинар, продолжающийся на регулярной основе не менее двух семестров, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на научно-исследовательской работе

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

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

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской работе

- 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 работы

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

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

3. Сайт ВАК Минобрнауки РФ <http://vak.ed.gov.ru>.

При прохождении научно-исследовательской работы 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 работы

Для проведения НИР необходимы специально оборудованные кабинеты, учебные и научные лаборатории для выполнения исследований, рабочие места, обеспечивающие выход в Интернет и сеть Университета, а также мультимедийное оборудование.

Реализация программы НИР обеспечивается доступом каждого магистра к информационным ресурсам – библиотечному фонду РУДН и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ при проведении научно-исследовательской работы есть необходимое программное обеспечение, позволяющего осуществлять расчеты, связанные с темой научно-исследовательской работы, осуществление поиска информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, а также обеспечение антивирусными программами компьютеров используемых в работе преподавателей и магистров.

Для реализации научно-исследовательской работы магистра используются:

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 работы)

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

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

По окончании научно-исследовательской работы 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 работы.

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

По итогам научно-исследовательской работы работа магистра оценивается дифференцированно (отлично, —хорошо, —удовлетворительно), в соответствии со шкалой оценивания.

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

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы работы	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	Собеседование. Инструктаж по ТБ, подпись
2	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Собеседование. Протоколы лабораторных работ.
3	ОПК-2, ОК-3, ПК-2	Экспериментальный этап, включающий обработку и анализ полученных результатов	Текущий контроль Результаты эксперимента
4	ПК-4, ОПК-2	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Написание отчета и оформление презентации.	Отчет. Зачет по работе.

Научный руководитель оценивает научно-исследовательскую работу магистра в течение семестра, сформированные компетенции и качество предоставленного отчета.

Работа магистра оценивается по сто балльной шкале.

Описание шкалы оценивания

Таблица соответствия баллов и оценок при аттестации

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

Оценка «отлично» выставляется, если магистрант полностью выполнил поставленные для него задания, хорошо ориентируется в материалах научно-исследовательской работы, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, имеются заделы для выступления на конференциях различного уровня или публикаций.

Оценка «хорошо» выставляется, если магистр не полностью выполнил поставленные задачи, но хорошо ориентируется в материалах научно-исследовательской работы, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета, имеются заделы для выступления на конференциях различного уровня.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если магистр не полностью выполнил поставленные задачи, но ориентируется в методиках эксперимента расчетов, отвечает не на все вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета, не имеет заделов для выступления на конференциях различного уровня.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил поставленные задачи.

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