

*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

04.03.01 «ХИМИЯ»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Научно-исследовательская работа по данной образовательной программе проводится в соответствии с ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (квалификация БАКАЛАВР).

1. Целью научно-исследовательской работы является подготовить бакалавра к самостоятельной научно-исследовательской работе; закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в ходе обучения; приобретение обучающимися практических навыков и умений, универсальных и профессиональных компетенций.

2. Задачи:

- получение первичных умений и навыков в области научно-исследовательской работы бакалавра;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных бакалаврами 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.

3. Место научно-исследовательской работы в структуре ОП ВО

Программа научно-исследовательской работы разработана на основе ОС ВО РУДН (уровень высшего образования «Бакалавр») по направлению подготовки 04.03.01 «ХИМИЯ» и является частью Блока 2. «Практики».

4. Формы проведения научно-исследовательской работы

Работа проходит в рамках выполнения учебного плана подготовки бакалавров направления 04.03.01 «Химия».

Формы проведения работы – самостоятельная исследовательская работа (лабораторная), выполнение курсовой работы по дисциплине «Органическая химия». Курсовая работа, представляя собой начальную форму научного исследования, является относительно небольшой по объему и освещает какой-либо один аспект в пределах большой темы. Это своего рода итог годовой учебно-теоретической деятельности студента, который имеет возможность углубленно рассмотреть заинтересовавшую его тему и приобрести навыки научного исследования.

Студент должен уметь найти нужные источники, внимательно изучить их, сделать критический анализ содержания, сравнить позиции разных авторов и высказать собственную аргументированную точку зрения на полученную информацию. Курсовая работа наряду с аналитическим обзором должна содержать результаты обработки информации с использованием различных методов научного исследования и давать объяснение полученных данных, характеристику сущности изучаемых объектов, процессов, явлений, анализ взаимосвязи с другими объектами и явлениями. Следовательно, целью курсовой работы является выработка навыков проведения самостоятельного научного исследования, умения сопоставлять и объяснять данные, выявлять причины явлений и процессов.

5. Место и время проведения научно-исследовательской работы

Способ проведения научно-исследовательской работы: стационарная (в научных лабораториях кафедры органической химии).

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 выполнения научно-исследовательской работы

В результате выполнения научно-исследовательской работы (курсовой 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-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Владеть навыками самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения, успешно применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать объекты, предмет и методы собственных исследований по теме курсовой работы. Уметь применять теорию и практику в избранной области химии (в соответствии с темой курсовой работы). Владеть подходами к решению исследовательских задач в избранной области химии.
ОПК-5	способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	Владеть навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации; подготовки данных для составления отчетов; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать основные методики исследования для методически правильного построения этапов при решении конкретных практических задач. Уметь: применять основные приемы работы в химической лаборатории; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.

ПК-6	владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Знать нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ (курсовой работы). Уметь выступать с научным докладом. Владеть опытом публичного выступления и участия в научной дискуссии; опытом представления результатов научно-исследовательской работы (отчеты, презентации).
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать физические и химические свойства веществ. Уметь применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.

7. Структура и содержание научно-исследовательской работы

Базой научно-исследовательской работы (выполнение курсовой работы) являются научные лаборатории кафедры органической химии.

Курсовая работа по органической химии направлена на развитие у студентов навыков самостоятельной работы по органическому синтезу, на получение представлений об элементах научной работы, на развитие познавательной активности студентов. Курсовая работа по органической химии обеспечивает закрепление, практическое освоение и углубление знаний по органической химии, формирование умений и навыков химика и дает возможность студенту развивать и использовать приемы логического мышления. Курсовая работа, как опыт самостоятельной исследовательской работы студента, может оказать существенное влияние на формирование личности будущего специалиста. Выполненная творчески, с использованием различных научных и практических источников, курсовая работа – это, в сущности, универсальный показатель уровня знаний и умений, полученных студентами в процессе обучения при овладении дисциплиной. Курсовая работа должна содержать элементы исследования. Научно-исследовательская работа студентов максимально развивает творческое мышление, индивидуальные способности, творческий подход к восприятию знаний и практическое применение их для решения организационных, технических и прикладных задач и научных проблем.

Руководство научно-исследовательской работой осуществляет один из преподавателей кафедры органической химии. 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 бакалавру предстоит получать экспериментальные результаты в период прохождения работы.

Перед началом прохождения работы руководитель выдает бакалавру 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 бакалавру в период прохождения работы.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы 3 ЗЕ (108 академических часов).

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

Бакалавр в своей работе использует источники по теме своего научного исследования. При этом бакалавр 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 бакалавры 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 бакалавра к информационным ресурсам – библиотечному фонду РУДН и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ при проведении научно-исследовательской работы есть необходимое программного 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 бакалавров.

Научно-исследовательская работа бакалавра (выполнение курсовой работы по органической химии) проводится на базе научных лабораторий кафедры органической химии:

Научная химическая лаборатория для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных консультаций, Лаборатория химии гетероциклических соединений ауд.№ 519.

Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: вытяжной шкаф, холодильник, компьютер, МФУ ротационный испаритель, колбагреватель, магнитная мешалка без нагрева, магнитная мешалка с нагревом, весы электронные, вакуумный насос, УФ реактор, газовый баллон, имеется выход в интернет.

Научная химическая лаборатория для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных консультаций, Лаборатория органического синтеза ауд.№ 522а

Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: микроволновый реактор MonoWave 300, вакуумная станция, холодильник «Атлант», компьютер, вакуумный насос, мешалка магнитная с подогревом, колбагреватель, весы, вытяжной шкаф (3 шт), ротационный испаритель, сушильный шкаф, мешалка магнитная без подогрева, имеется выход в интернет.

Научная химическая лаборатория для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных консультаций, Лаборатория органического синтеза ауд.№ 522б

Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: компьютер, вакуумный насос, мешалка магнитная с подогревом, колбагреватель, весы, вытяжной шкаф (3 шт), ротационный испаритель, сушильный шкаф, магнитная мешалка без подогрева, компьютер (2), имеется выход в интернет

Научная химическая лаборатория для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных консультаций, Лаборатория спектральных методов исследования ауд.№ 534

Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: вытяжной шкаф (6), автоматический аппарат для определения температуры плавления, водоструйный вакуумный насос (16), колбагреватель лабораторный (14), ледогенератор, магнитная лабораторная мешалка (5), магнитная лабораторная мешалка с нагревом (10), мембранный вакуумный насос, масляный вакуумный насос, ротационный испаритель (8), строительный фен, ультразвуковая баня, химическая вакуумная станция, холодильник, чиллер для охлаждения воды (2), холодильник, компьютер(2), газовый баллон, имеется выход в интернет.

Научная химическая лаборатория для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных консультаций, Лаборатория спектральных методов исследования ауд.№ 544

Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: вытяжной шкаф (5), ротационный испаритель (9), УФ-лампа+камера, весы, колбагреватель, магнитная мешалка с нагревом, магнитная мешалка без нагрева. лабораторный сушильный шкаф, микроволновый реактор, принтер, компьютер, чиппер, сушка для хим.посуды «Елочка». насосы (для низкого давления)(8), мембранный насос (9). Холодильник, газовые баллоны, имеется выход в интернет.

Для исследования образцов методом ИК и ЯМР спектроскопии используются приборы Научно-образовательного центра коллективного пользования РУДН: <http://www.rudn.ru/index.php?pagec=5972>, а также ЦКП ФХИ РУДН: <http://fizmat-rudn.ru/ckp-fhi>.

12. Формы промежуточной аттестации (по итогам работы)

Контроль за ходом прохождения научно-исследовательской работы осуществляется консультациями бакалавра с научным руководителем; проверкой научным руководителем лабораторного журнала, защитой курсовой работы (НИР).

Итоги работы обобщаются бакалавром в отчете о прохождении научно-исследовательской работы (написание курсовой работы). Курсовая работа должна содержать: титульный лист; введение, где показана актуальность темы работы; литературный обзор, составленный по результатам проработки литературных источников; методику экспериментов; обсуждение полученных результатов; выводы.

В рамках самостоятельной перед студентами стоят следующие задачи: научиться работать с научно-технической литературой, уметь анализировать и обобщать изученный материал, составлять программы практической деятельности, прогнозировать результаты, овладеть опытом оформления отчетов, пояснительных записок. При этом оценивается умение выбрать методику синтеза заданного соединения, логичность изложения материала, глубина проработки литературных источников, грамотность, правильность написания формул и схем превращений, умение формулировать выводы.

После завершения курсовой работы руководитель допускает студента к защите курсовой работы. Защита курсовой работы проводится в присутствии руководителя, преподавателей кафедры и студентов группы. Студент готовит устный доклад о своей работе или слайд-презентацию. Доклад должен быть логически связанным и кратким изложением основной сути курсовой работы. Оцениваются также умения студента грамотно отвечать на вопросы.

Результаты оформления и защиты курсовой работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». В тех случаях, когда защита курсовой работы признается неудовлетворительной, комиссия из членов кафедры устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же курсовую работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать в следующем семестре новую тему, установленную комиссией.

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	ПК-7	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности	Собеседование. Инструктаж по ТБ
2	ОК-7, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7	Постановка цели и задач исследования. Обзор и анализ информации по теме исследования. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.	Собеседование. Протоколы методик эксперимента.
3	ОК-7, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-7	Экспериментальный этап, включающий обработку и анализ полученных результатов	Текущий контроль. Результаты эксперимента.
4	ОПК-5, ПК-6	Обработка экспериментальных данных, анализ результатов. Написание отчета и оформление презентации.	Отчет. Защита курсовой работы.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Синтез 6,7-диметокси-1-(фенилэтинил)-2-этил-1,2,3,4-тетрагидроизохинолина
2. Взаимодействие 3-фенилаллиламинов с броммалеиновым ангидридом
3. Синтез 2-цианоиндола
4. Синтез (5-фенил-1Н-пиррол-2-ил)(фенил)метанона
5. Синтез замещенных 1,2,3,4-тетрагидробензо[*b*][1,6]нафтиридинов
6. Синтез 6,7-диметокси-2-метил-1-фенил-3,4-дигидроизохинолиний йодида
7. Синтез 1-пропаргил-2-(тиен-2-ил)индоллов.

Оформление курсовой работы.

Курсовая работа оформляется в виде подробного отчета. Руководитель работы представляет преподавателю группы в письменном виде отзыв о работе: кроме общей оценки, должна быть дана оценка отношения студента к своей работе, его умению самостоятельно мыслить и проводить эксперимент. Необходимо оценить сложность эксперимента, указать, как справился студент с выполнением литературного обзора.

Объем курсовой работы должен быть не менее 10-15 печатных страниц. Оформление работы производится на листах формата А4. Для написания применяется шрифт - Times New Roman. Размер -14. Междустрочный интервал -полуторный. Поля: верх и низ – по 2 см; слева – 2,5-3 см; справа – 1,5 см. После написания каждого абзаца, новый начинается с красной строчки (отступ-1,3 см). Для нумерации страниц используют арабские цифры, которые должны быть расположены по центру внизу или вверху. Титульный лист включается в общую нумерацию, номер на нем не ставится. Все страницы, начиная с 3-й (Введение), нумеруются.

Каждый раздел, а именно, введение, главы, заключительная часть, список литературы, нужно писать только с новой страницы.

Структура курсовой работы аналогична структуре большинства публикаций в рецензируемых научных журналах. Основными ее разделами являются: Введение, Литературный обзор, Результаты и их обсуждение, Экспериментальная часть, Выводы, Список литературы, Приложения (при необходимости). Таблицы и рисунки, приводимые в курсовой работе, должны иметь сквозную нумерацию (независимо от месторасположения в курсовой работе; отдельная нумерация таблиц и рисунков допускается в приложениях).

Титульный лист по форме в приложении № 1.

Введение. В этом разделе в лаконичной форме излагается важность постановки настоящего исследования, известные или возможные области применения изучаемого соединения (класса соединений). В этом разделе необходимо кратко сформулировать цель проводимого исследования.

Литературный обзор. Этот раздел включает систематизированные сведения о соединении (или группе соединений) и его (их) свойствах, имеющих в литературе. Собранный информация должна быть достаточно полной. При написании литературного обзора категорически запрещается дословное списывание фраз из цитируемых научных публикаций (или текстов, представляющих собой дословный перевод иностранных источников). На основании собранного литературного материала составляется обзор литературы, который является систематизированной обработкой всех найденных сведений. Литературный материал распределяют по разделам, которые могут быть выделены заголовками. Фамилии авторов и название публикаций (статей, книг) в тексте курсовой работы приводятся в русской транскрипции. Ссылки в тексте на цитируемую литературу заключают в квадратные скобки, строго по порядку номеров, т.е. [1], [2], [3] и т.д. Завершая литературный обзор, необходимо дать краткое резюме, обобщающее, основные проблемы методов синтеза и исследования свойств данного соединения (группы соединений).

Результаты и их обсуждение. Этот раздел курсовой работы, как правило, один из самых трудоемких. Он отражает глубину понимания информации в литературных источниках, иллюстрирует умение предсказывать протекание химических процессов на основании физико-химических данных, и, в целом, объективно показывает "химическую грамотность" в данной области исследования. Универсального описания этого раздела не существует, поскольку во многом оно предопределяется спецификой проводимой работы. В этом разделе необходимо привести анализ полученных данных (описанных в экспериментальной части), сопоставив с результатами, приведенными в литературном обзоре.

Экспериментальная часть. В этом разделе необходимо привести подробное описание всех используемых реагентов (квалификацию их чистоты, наименование фирмы-производителя и т.д.), приборов (наименование, технические характеристики (в том числе, точность измерения, если это необходимо и т.д.), методик синтеза веществ (указывая количества реагентов, продолжительность каждого этапа синтеза, подробные условия проведения эксперимента (температура и др.), выходы продуктов и т.д.), способов идентификации полученных соединений. Рекомендуется привести подробное изложение всех произведенных расчетов. Форма изложения экспериментальной части определяется темой работы.

Выводы. Выводы должны быть основаны на проделанном эксперименте и содержать основные результаты, полученные в работе. В них кратко указывают, какое вещество получено, как установлен его состав, какими методами доказана его чистота и какие свойства исследованы.

Список литературы. В списке литературы соответствующие источники указывают в том же порядке, в каком они упоминаются в тексте курсовой работы.

Пример оформления ссылок:

1. Г.Готташтайн. Физико-химические основы материаловедения. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. – 400с.

2. Емельянова Ю. В., Шафигина Р. Р., Буянова Е. С., Жуковский В. М., Зайнуллина В. М., Петрова С. А. Кислородпроводящие ионники семейства VIMEVOX: синтез, структура и проводимость // Журнал физической химии. – 2006. – Т. 80, № 11. – С. 1943-1948.

Приложения. Если в курсовой работе необходимо упоминание каких-либо числовых данных (например, в виде таблиц), не имеющих непосредственное отношение к эксперименту по синтезу соединения, их можно привести в приложении. Приложения имеют отдельную нумерацию и не имеют сквозную нумерацию страниц курсовой работы.

Все листы курсовой работы должны быть пронумерованы (кроме титульного листа), расположение нумерации внизу по центру страницы.

Защита курсовых работ

В конце семестра проводится защита курсовых работ. Каждый студент должен в присутствии комиссии (преподавателя, группы и руководителя работы) сделать доклад о проделанной работе. Для доклада предоставляется 5-7 мин. По докладу студенту могут быть заданы вопросы. Оценка за курсовую работу проставляется в зачетную книжку за подписью преподавателя группы или руководителя курсовой работы. Лучшие работы по решению комиссии представляются на конкурс курсовых работ.

Оценка за курсовую работу ставится исходя из 100-балльной системы

ВЫПОЛНЕНИЕ	– 40 баллов
ОФОРМЛЕНИЕ	– 20 баллов
ЗАЩИТА	– 40 баллов
	из них:

доклад	–20 баллов
ответы на вопросы	– 20 баллов
ИТОГО:	100 баллов

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	3 <i>Удовлетворительно</i>	E
31-50		FX
0-30	2 <i>Неудовлетворительно</i>	F

Оценка «отлично» выставляется, если бакалавр полностью выполнил поставленные для него задания, хорошо ориентируется в материалах научно-исследовательской работы, отвечает на вопросы теоретического и практического характера по проблемам.

Оценка «хорошо» выставляется, если бакалавр 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 курсовой работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если бакалавр 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.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН по направлению подготовки 04.03.01 «Химия».

Разработчик:

доцент кафедры органической химии



Е.А. Сорокина

Руководитель программы

профессор кафедры органической химии



А.В. Варламов

Заведующий кафедрой органической химии



Л.Г. Воскресенский

Приложение 1

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

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Утверждаю
зав. кафедрой органической химии

_____ Л.Г. Воскресенский

«__» _____ 201_ г.

КУРСОВАЯ РАБОТА

название курсовой работы

Студента _____
группы _____

Руководитель _____
ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Работа защищена с оценкой _____ дата _____

Руководитель _____ (подпись)

МОСКВА, _____ год