



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ**

**Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского
Российской академии наук (ИОХ РАН)**



**Рабочая программа
научно-исследовательской практики аспирантов ИОХ РАН**

подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Направленность (профиль)

02.00.03 Органическая химия

02.00.04 Физическая химия

02.00.10 Биоорганическая химия

02.00.15 Кинетика и катализ

Москва 2018 г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации 04.06.01 Химические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 869.

Разработчики:

К.х.н. Свитанько И.В.

Программа принята на заседании Ученого совета ИОХ РАН

Протокол № 6 от « 26. 06. 2018 г.

Ученый секретарь:

Кандидат химических наук  И.К. Коршевец

1. Общая характеристика

Научно-исследовательская практика (НИП) относится к блоку 2 «Практики» основной образовательной программы.

НИП и подготовка выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с Учебным планом, ее наполнение соответствует индивидуальному плану аспиранта. По НИП предусматривается промежуточная аттестация в форме устного выступления на семинаре, Ученом совете ИОХ РАН или конференции.

Выполненная НИП завершается написанием отчета по НИП, уровень и содержание которого должно соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.

1.1. Цель и задачи

1.1. Целью выполнения НИП является приобретение, развитие и применение в ходе работы над диссертацией профессиональных знаний по избранному направлению подготовки и направленности аспирантского обучения.

1.2. Указанная цель достигается решением следующих задач:

- выполнение анализа методов решения химической, технической или математической проблемы, связанной с темой диссертации, в профильной области техники и технологии;
- освоение теоретических положений, описывающих проблему;
- выбор, изучение и применение в рамках профильного направления методов и средств расчетного моделирования процессов и явлений в объекте исследования;
- освоение подходов и учет мировых тенденций развития данной области науки, обеспечивающих высокий технико-технологический уровень, новизну и надежность разрабатываемых алгоритмов и комплексов программ;
- получение навыков применения современных методов и средств испытаний, а также методов анализа их результатов.

1.2. Компетенции, приобретаемые аспирантами в результате выполнения НИП

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-2).

2. Место НИП в структуре основной профессиональной программы послевузовского профессионального образования

НИП является как по сути, так и по объему (трудоемкости) основой программы аспирантского обучения, поскольку именно в ходе выполнения НИП в итоге осваивается, применяется и закрепляется весь комплекс компетенций, характеризующий специалиста высшего профессионального уровня подготовки.

3. Структура и содержание НИП

3.1. Структура НИП

Общая за период обучения (4 года очная) трудоемкость НИП составляет 9 зачетных единиц.

3.2. Содержание НИП

№ п/п	Содержание
1	Обзор литературы и баз данных по теоретической и практической части методов, которые должны быть освоены в рамках научно-исследовательской практики аспиранта.
2	Теоретическая часть: изучение теоретических основ - алгоритмов расчетов энергетических, электрических и стерических характеристик молекул, конгломератов и поверхностей; - номенклатуры и стереохимии органических соединений; - механизмов органических реакций - механизмов органического катализа - основ планирования эксперимента в органической химии с использованием онлайн-баз данных периодических изданий, онлайн- и офлайн-коллекций органических, элементоорганических соединений, катализаторов металлокомплексного, гетерогенного и гомогенного катализа; предварительного молекулярного моделирования направленного синтеза веществ с заданными химическими, физико-химическими или биологическими параметрами.
3	Изучение и разработка молекулярно-механических моделей синтеза и катализа (программного обеспечения, алгоритмов, программ и т.п.).
4	Аналитические методы исследования результатов химических реакций и выполнение расчетов в органической химии.
5	Проведение и обработка результатов модельного эксперимента.

4. Описание разделов

№ п/п	Содержание	Описание
1	Обзор литературы и баз данных	Нахождение, выбор и анализ литературных, справочных, диссертационных, патентных и иных, включая электронные издания источников, отражающих состояние проблемы, а также степень ее разработки. Итогом обзора является постановка цели и задач текущего исследования.
2	Теоретическая часть: изучение теоретических основ - алгоритмов расчетов энергетических, электрических и стерических характеристик молекул, конгломератов и поверхностей; - номенклатуры и стереохимии органических соединений; - механизмов органических реакций - механизмов органического катализа - основ планирования эксперимента в органической химии с использованием онлайн-баз данных периодических изданий, онлайн- и офлайн-коллекций органических, элементоорганических соединений, катализаторов металлокомплексного, гетерогенного и гомогенного катализа.	Выбор, приложение из лит. источников (или самостоятельные формулировки) основных зависимостей, описывающих исследуемый процесс. Обоснование задания граничных условий, решение (при необходимости) оптимизационных задач. Анализ и прогнозирование поведения веществ в условиях химической реакции.
3	Изучение и разработка молекулярно-механических моделей синтеза и катализа (программного обеспечения, алгоритмов, программ и т.п.).	Создание моделей и алгоритмов (переход от реального объекта к молекулярному моделированию, оценивание влияния различных факторов и т.п.), описывающих динамику исследуемых химических реакций, установление актуальности изучаемой проблемы,

		формулировка цели и задачи исследования. Описание полученной модели свойства, течения реакции или ее поверхности потенциальной энергии.
4	Аналитические методы исследования результатов химических реакций и выполнение расчетов в органической химии.	Аналитические вычисления в химии. Осуществление оптимизационных процедур при решении исследуемых задач.
5	Проведение и обработка результатов эксперимента.	Проведение направленного химического эксперимента согласно ранее сформулированным условиям и молекулярным моделям, схемам и расчетам. Анализ результатов химического эксперимента и сопоставление их с литературными данными. Обработка полученных результатов эксперимента. Испытание полученных соединений на проявление заранее заданных свойств.

4.1. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены.

4.2. Организация текущего и промежуточного контроля знаний:

4.2.1. Контрольные работы – не предусмотрены.

4.2.2. Вопросы для промежуточного тестирования – не предусмотрены.

4.3 Самостоятельная работа

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научно-исследовательской практики является

- самостоятельная работа с консультацией у руководителя и куратора НИП (по возможности, всем вместе), с обсуждением основных разделов: целей и задач исследований,
- научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, оформлению этих результатов в научной периодике и на конференциях;
- выводов.

4.3.1 Поддержка самостоятельной работы

- Список литературы и источников для обязательного прочтения.
- Доступ к полным текстам статей из журналов издательства "Эльзевир" на платформе ScienceDirect: <http://info.sciencedirect.com/>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
- MEDLINE: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
- SAGE Journals Online: <http://online.sagepub.com/>
- Научные журналы издательства издательства Taylor & Francis (UK) на электронной платформе Informaworld: <http://www.informaworld.com/>
- 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>
- Chemical Abstracts <http://chemabs.cas.org>
- The Royal Society Of Chemistry <http://www.rsc.org>
- American Chemical Society <http://pubs.acs.org>

4.3.2 Тематика рефератов – не предусмотрены. Промежуточный контроль - проводится в виде собеседования с руководителем НИП и научным руководителем диссертационной работы и отчетов по НИП с утверждением итогов Ученым советом (секцией Ученого совета) ИОХ РАН.

5. Образовательные технологии

В процессе выполнения НИП аспиранты имеют возможность использовать все формы получения и закрепления знаний, а также приобретения опыта их представления, используемые на кафедре:

- учебно-методическую литературу по профильным дисциплинам;
- электронные учебные издания (ЭУИ) и онлайн базы данных (ОБД);

- конспекты лекций (по согласованию и предоставлению научного руководителя);
- описания расчетных программ, экспериментального и аналитического лабораторного оборудования;
- наглядные пособия;
- использование (в том числе модернизация и отладка) лабораторно-технического, испытательного; научно-исследовательского оборудования и приборов.
- Выполняя НИП, аспиранты имеют дополнительную возможность приобретать профессиональные компетенции путем:
 - работы в научных всех семинарах ИОХ РАН, научных школ или организаций по теме своей работы;
 - участия в научных конференциях, конкурсах и школах;
 - выполнения работ в рамках госконтрактов; грантов, хозяйственных договоров;
 - участия в конкурсах заявок на получение грантов на проведение НИП или в конкурсах работ молодых ученых и специалистов;
 - подготовки статей, тезисов докладов, заявок на предполагаемые изобретения; написания разделов отчетов о НИП в рамках хоздоговорной тематики.
 - участия в международных программах и проектах по профилю подготовки;
 - стажировки в российских и зарубежных научных организациях;

6. Оценочные средства текущего контроля выполнения НИП

Основным средством оценки состояния выполнения НИП является индивидуальный план аспиранта.

Формой текущего контроля соответствия плановых и реальных показателей выполнения НИП является аттестация аспирантов, проводимая два раза в год.

Оценке состояния выполнения НИП подлежат:

- промежуточный доклад аспиранта о результатах выполнения НИП;
- итоговый отчет и доклад аспиранта о проведенных в рамках НИП исследованиях.
- вопросы аспиранту и научному руководителю со стороны членов Ученого совета или секции Ученого совета, и членов комиссии по аттестации включают в себя:
 - обоснование актуальности и соответствия профильному направлению (направленности) тем в рамках НИП;
 - обоснованность выбора научно-методических подходов и средств для решения научно-технической проблемы;
 - определение, оценка и сравнение с мировым уровнем признаков научной новизны и практической полезности ожидаемых результатов диссертационной работы;

7. Учебно-методическое обеспечение НИП

7.1. Основная литература:

1. Болдин А.П. Основы научных исследований: Учебник/А.П.Болдин, В.А.Максимов, - М.: Академия, 2012.-336 с.
2. Карпов А.С., Карпов В.А. Практическое пособие для аспирантов и соискателей: (как поступить в аспирантуру, как написать диссертацию, автореферат, научную статью, как подготовиться к защите и защитить диссертацию)/.-2-е изд., перераб.-М.: Науч. технологии, 2014.-265с.
3. Близнац И. А., Леонтьев К. Б.Авторское право и смежные права: учебник/ Близнац И. А., Леонтьев К. Б.; ред. Близнац И. А. - М. : Проспект, 2010. - 416 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Костомаров В.Г. О языке диссертаций//Бюллетень ВАК.-2000.-№2.-С.1-4.

8. Материально-техническое обеспечение

- Учебное и научное оборудование, в соответствии со списком материально-технического обеспечения основной образовательной программы.
- Библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет специализированная методическая и учебная литература, журналы.
- Залы, оснащенные компьютером с проектором, обычной доской – для проведения семинаров, лекционных и практических занятий.
- Персональные компьютеры, принтеры и др. оборудование.
- Программное обеспечение Программные средства: MS Windows 10 Pro x64; MS Office Professional Plus 2013; ChemDraw 16, Adobe Reader XI, Microsoft Open License