

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ.Н.С.КУРНАКОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

(ИОНХ РАН)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИОНХ РАН

чл.-корр. РАН

В.К. Иванов

2022 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Шифр и наименование области науки: 1. Естественные науки

Шифр и наименование группы научных специальностей: 1.4. Химические науки

Шифр и наименование научных специальностей:

1.4.1. Неорганическая химия

1.4.2. Аналитическая химия

1.4.4. Физическая химия

1.4.15. Химия твердого тела

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 4 года

Москва
2022 г.

ВВЕДЕНИЕ

Специфика высшего образования в научных учреждениях страны состоит в том, что образовательный процесс непосредственно связан с научной деятельностью, преподавание учебных дисциплин осуществляется на уровне, максимально приближенном к последним достижениям науки и практики.

Образовательный процесс реализуется выдающимися российскими учеными – действительные члены Российской академии наук, академики РАН, член-корреспонденты РАН, доктора, доценты и кандидаты наук, с использованием новейших достижений отечественной и мировой науки.

1. Общие положения

1.1. Паспорта научных специальностей

1.1.1. Паспорт научной специальности 1.4.1. «Неорганическая химия»

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.4. Химические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Химические

Физико-математические

Шифр научной специальности:

1.4.1. Неорганическая химия

Направления исследований:

1. Фундаментальные основы получения объектов исследования неорганической химии и материалов на их основе.

2. Дизайн и синтез новых неорганических соединений и особо чистых веществ с заданными свойствами.

3. Химическая связь и строение неорганических соединений.

4. Реакционная способность неорганических соединений в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях.

5. Взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Неорганические наноструктурированные материалы.

6. Определение надмолекулярного строения синтетических и природных неорганических соединений, включая координационные.

7. Процессы комплексообразования и реакционная способность координационных соединений. Реакции координированных лигандов.

8. Моделирование процессов, протекающих в окружающей среде, растениях и живых организмах, с участием объектов исследования неорганической химии.

1.1.2. Паспорт научной специальности 1.4.2. «Аналитическая химия»

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.4. Химические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Химические

Технические

Физико-математические

Шифр научной специальности:

1.4.2. Аналитическая химия

Направления исследований:

1. Теория методов аналитической химии.
2. Методы химического анализа (химические, физико-химические, атомная и молекулярная спектроскопия, хроматография, рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрия, ядерно-физические методы и др).
3. Аналитические приборы.
4. Методическое обеспечение химического анализа.
5. Математическое обеспечение химического анализа.
6. Метрологическое обеспечение химического анализа.
7. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки в аналитической химии.
8. Методы маскирования, разделения и концентрирования.
9. Анализ неорганических материалов и исходных продуктов для их получения.
10. Анализ органических веществ и материалов.
11. Анализ нефтехимической продукции.
12. Анализ объектов окружающей среды.
13. Анализ пищевых продуктов.
14. Анализ природных веществ.
15. Анализ лекарственных препаратов.
16. Клинический анализ.
17. Химический анализ в криминалистике.
18. Аналитический контроль технологических процессов.
19. Сертификация веществ и материалов по химическому составу.

1.1.3. Паспорт научной специальности 1.4.4. «Физическая химия»

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.4. Химические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Химические

Технические

Физико-математические

Шифр научной специальности:

1.4.4. Физическая химия

Направления исследований:

1. Экспериментально-теоретическое определение энергетических и структурно-динамических параметров строения молекул и молекулярных соединений, а также их спектральных характеристик.

2. Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамических аспектов фазовых превращений и фазовых переходов.

3. Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях.

4. Теория растворов, межмолекулярные и межчастичные взаимодействия. Компьютерное моделирование строения, свойств и спектральных характеристик молекул и их комплексов в простых и непростых жидкостях, а также ранних стадий процессов растворения и зародышеобразования.

5. Изучение физико-химических свойств изолированных молекул и молекулярных соединений при воздействии на них внешних электромагнитных полей, потока заряженных частиц, а также экстремально высоких/низких температурах и давлениях.

6. Химические превращения, потоки массы, энергии и энтропии пространственных и временных структур в неравновесных системах.

7. Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, физико-химическая гидродинамика, растворение и кристаллизация.

8. Динамика элементарного акта химических реакций. Механизмы реакции с участием активных частиц.

9. Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции.

10. Создание и разработка методов компьютерного моделирования строения и механизмов превращений химических соединений на основе представлений квантовой механики, различных топологических и статистических методов, включая методы машинного обучения, методов молекулярной механики и молекулярной динамики, а также подходов типа структура-свойства.

11. Получение методами квантовой химии и компьютерного моделирования данных об электронной структуре, поверхностях потенциальной и свободной энергии, реакционной способности и динамике превращений химических соединений, находящихся в различном окружении, в том числе в кластерах, клатратах, твердых и жидкокристаллических матрицах, в полостях конденсированных среды и белковом окружении.

12. Физико-химические основы процессов химической технологии и синтеза новых материалов.

1.1.4. Паспорт научной специальности 1.4.15. «Химия твердого тела»

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.4. Химические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Химические

Технические

Физико-математические

Шифр научной специальности:

1.4.15. Химия твердого тела

Направления исследований:

1. Разработка и создание методов синтеза твердофазных соединений и материалов.
2. Конструирование новых видов и типов твердофазных соединений и материалов.
3. Изучение твердофазных химических реакций, их механизмов, кинетики и термодинамики, в том числе зародышеобразования и химических реакций на границе раздела твердых фаз, а также топохимических реакций и активирования твердофазных реагентов.
4. Изучение пространственного и электронного строения твердофазных реагентов.
5. Изучение пространственного и электронного строения твердофазных соединений и материалов.

6. Изучение динамики и диффузии молекул, ионов и атомов в твердофазных соединениях и материалах.

7. Установление закономерностей «состав – структура – свойство» для твердофазных соединений и материалов.

8. Изучение влияния условий синтеза, химического и фазового состава, а также температуры, давления, облучения и других внешних воздействий на химические и химико-физические микро- и макроскопические свойства твердофазных соединений и материалов.

9. Структура и динамика дефектов.

10. Структура и свойства поверхности и границ раздела фаз.

11. Квантово-химическое описание и предсказание строения и свойств твердофазных соединений и композиций.

1.2. Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) разработана на основе федеральных государственных требований, утвержденных приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951.

Программа аспирантуры по группе научных специальностей 1.4. Химические науки представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестаций, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, программы научных исследований, программы итоговой аттестации, оценочных средств, методических материалов.

1.3. Нормативные документы для разработки программы аспирантуры

Настоящая программа аспирантуры по научным специальностям разработана на основе следующих нормативных документов:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);

– Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов);

– Приказ Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

– Устав ИОНХ РАН;

– Локальные нормативные акты ИОНХ РАН.

1.4. Общая характеристика программы аспирантуры

Целью программы аспирантуры является подготовка научных и научно-педагогических кадров с учетом современных требований к осуществлению профессиональной деятельности в области научных специальностей, а также проведение научных исследований для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, апробации результатов научных исследований и внедрения, для получения заключения организации и (или) представления диссертации на соискание ученой степени в диссертационный совет.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности аспирант решает научную **задачу**, имеющую значение для развития соответствующей отрасли науки, либо разрабатывает новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Срок получения образования по программе аспирантуры по группе научных специальностей 1.4. Химические науки (очная форма обучения) составляет 4 года.

При освоении программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья указанный срок может быть продлен не более чем на один год по сравнению с установленным сроком освоения программы.

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на русском языке.

Объем программы аспирантуры (без факультативных дисциплин) составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

Образовательный процесс по программе аспирантуры разделяется на учебные курсы.

Учебный год по очной форме программы аспирантуры начинается с 01 октября.

В учебном году устанавливаются каникулы общей продолжительностью не менее 6 недель и не более 8 недель.

1.5. Требования к уровню подготовки, необходимые для освоения программы аспирантуры

К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование, подтвержденное дипломом специалиста или дипломом магистра, в том числе лица, имеющие образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, успешно сдавшие вступительные экзамены и зачисленные в аспирантуру ИОНХ РАН для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2. Требования к структуре программы аспирантуры

2.1. Структура программы аспирантуры

Программа включает в себя научный компонент, образовательный компонент, итоговую аттестацию.

Научный компонент программы включает:

- научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание учёной степени кандидата наук (далее – диссертация) к защите;
- подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях и приравненных к ним изданиях в соответствии с критериями, установленными «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней»;
- промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Образовательный компонент программы аспирантуры включает дисциплины и практику, а также промежуточную аттестацию по указанным дисциплинам и практике.

Итоговая аттестация по программе аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».

Структура и трудоемкость программы аспирантуры:

| Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих | Трудоемкость, з.е. |
|--|---------------------------|
| 1. Научный компонент | |
| 1.1. Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите | 166 |
| 1.2. Подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях и приравненных к ним изданиях в соответствии с критериями, установленными «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от | 40 |

| | |
|---|------------|
| 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней» | |
| 1.3. Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования | 4 |
| 2. Образовательный компонент | |
| 2.1. Дисциплины, в том числе факультативные дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов | 20 |
| 2.2. Практика | 3 |
| 2.3. Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике | 4 |
| 3. Итоговая аттестация | 6 |
| Итого: | 243 |

3. Требования к условиям реализации программы аспирантуры

3.1. Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры

3.1.1. ИОНХ РАН обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

3.1.2. ИОНХ РАН обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде (далее – ЭИОС) ИОНХ РАН посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и локальной сети ИОНХ РАН в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

3.1.3. ИОНХ РАН обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, профессиональным базам данных.

3.1.4. ЭИОС ИОНХ РАН обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре согласно соответствующим программам аспирантуры, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

3.1.5. ИОНХ РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

3.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Норма обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями определяется исходя из расчета не менее одного учебного издания в печатной и (или)

электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине, входящей в индивидуальный план работы.

3.2.2. ИОНХ РАН обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения согласно рабочим программам.

3.2.3. Обучающиеся и научные и (или) научно-педагогические работники имеют доступ к современным профессиональным базам данных, в том числе международным реферативным базам данных научных изданий, и информационным справочным системам.

В ИОНХ РАН аспирантам обеспечен доступ к фондам научной библиотеки, которая входит в систему Библиотеки по естественным наукам РАН (БЕН РАН).

Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к архивам отечественных и зарубежных изданий (http://www.benran.ru/pl_in_izd.html), а также электронным базам данных (<http://www.benran.ru/bazi.html>) в библиотеке в Интернет-классе ИОНХ РАН.

3.2.4. ИОНХ РАН имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

3.2.5. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин, осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации и практик. Лабораторный комплекс ИОНХ РАН включает в себя лаборатории, оснащенные на мировом уровне самым современным оборудованием.

Лаборатории оснащены современными приборами для синтеза неорганических соединений и материалов: стеклянная и пластиковая химическая посуда отечественного и иностранного производства, спектральное и лабораторное оборудование для рутинных измерений, реакционные установки, вакуумные системы, лабораторные печи, хроматографы.

3.2.6. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ИОНХ РАН.

3.3. Кадровые условия реализации программы аспирантуры

3.3.1. 100 % численность штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры, имеют ученую степень (в том числе

ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

3.3.2. Квалификация руководящих и научных и (или) научно-педагогических работников ИОНХ РАН соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам.

3.3.3. Научный руководитель аспиранта должен иметь ученую степень доктора наук, или в отдельных случаях ученую степень кандидата наук, или ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в Российской Федерации; осуществлять научную (научно-исследовательскую) деятельность по соответствующему направлению исследований в рамках научной специальности за последние 3 года; иметь публикации по результатам осуществления указанной научной (научно-исследовательской) деятельности в рецензируемых отечественных и (или) зарубежных научных журналах и изданиях; осуществлять апробацию результатов указанной научной (научно-исследовательской) деятельности, в том числе участвовать с докладами по тематике научной (научно-исследовательской) деятельности на российских и (или) международных конференциях, за последние 3 года.

3.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры

3.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется на основании приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.03.2021 г. № 209 «Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере высшего образования и дополнительного профессионального образования для лиц, имеющих или получающих высшее образование, молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнение работ) государственным (муниципальным) учреждением».

4. Особенности организации образовательного процесса по программам аспирантуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по программам аспирантуры инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ИОНХ РАН с учетом особенностей

психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В ИОНХ РАН созданы специальные условия для получения высшего образования по программам аспирантуры обучающимся с ограниченными возможностями здоровья. Обучение осуществляется на основе программ аспирантуры, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Подробно особенности организации образовательного процесса по программам аспирантуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ИОНХ РАН регламентируются локальным нормативным актом «Положением об обучении аспирантов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аспирантуре ИОНХ РАН».

Ответственные за реализацию программы аспирантуры:

| Фамилия, имя, отчество | Ученая степень | Ученое звание | Должность | Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон) |
|--------------------------|----------------|---------------|--------------------------|--|
| Жижин Константин Юрьевич | д.х.н. | чл.-корр.РАН | Заместитель директора | kyuzhizhin@igic.ras.ru 8(495)775-65-70 |
| Терехова Анна Николаевна | | | Зав.НОЦ-зав.аспирантурой | asp@igic.ras.ru 8(495)775-65-85 доб.159 |

Автор(ы) программы:

Зам.директора ИОНХ РАН
чл.-корр.РАН

Зав.НОЦ-зав.аспирантурой



К.Ю.Жижин

А.Н.Терехова