

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»  
(ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)



УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности директора  
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

А.Г.Шеломенцев

*А.Г. Шеломенцев* 2022 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Область науки – Естественные науки

Группа научных специальностей – 1.4. Химические науки

Научная специальность - 1.4.4. Физическая химия

Форма обучения – очно

Нормативный срок освоения программы – 4 года

ОДОБРЕНО

Решением Объединенного Ученого

Совета ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

от «21» апреля 2022 г., протокол № 4

Сыктывкар 2022

## **1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) сформирована в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе:

Федеральным законом от 30 декабря 2020 года № 517 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 года № 2122;

Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842;

Федеральными государственными требованиями 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) (далее – ФГТ), утвержденными приказом Минобрнауки России № 951 от 20 октября 2021 года;

Номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 года № 118;

Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденным приказом Минобрнауки России и Минпроса России от 5 августа 2020 года № 885/390;

Паспортом научной специальности 1.4.4 Физическая химия (проект).

1.1. Объем ОПОП по научной специальности 1.4.4. Физическая химия составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.). Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

1.2. Сроки обучения:

– по очной форме – 4 года;

– при обучении по индивидуальному учебному плану срок обучения устанавливается ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения;

– при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья ФИЦ Коми НЦ УрО РАН вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

1.3. Освоение программы осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2. Характеристика научной специальности**

Направления исследований в соответствии с паспортом научной специальности 1.4.4. Физическая химия являются:

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.

### **3. Результаты освоения образовательной программы**

Результатами освоения программы аспирантуры являются:

- сдача кандидатских экзаменов по Истории и философии науки, Иностранному языку, научной специальности;
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- способность к получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по соответствующей научной специальности;
- способность выполнять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований в соответствующей области наук;
- владение навыками подготовки научного текста в соответствующей области наук;
- владение навыками публичных выступлений по тематике соответствующей области наук;
- владение системой фундаментальных и прикладных знаний в соответствующей области наук.

### **4. Структура образовательной программы**

#### **4.1. Структура программы аспирантуры**

| № | Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих |
|---|------------------------------------------------------------------|
|---|------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Научный компонент</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.1      | Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.2      | Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем <sup>5</sup> , предусмотренных абзацем четвертым пункта 5 федеральных государственных требований |
| 1.3      | Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>2</b> | <b>Образовательный компонент</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1      | Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули) (в случае включения их в программу аспирантуры (адъюнктуры) и (или) направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов)                                                                                                                                                           |
| 2.2      | Практика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.3      | Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>3</b> | <b>Итоговая аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

4.2. Программа аспирантуры включает три компонента: научный, образовательный и итоговую аттестацию.

**Научный компонент** в свою очередь включает: научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите;

подготовку публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем;

промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

4.3. **Образовательный компонент состоит из дисциплин** (модулей), в том числе элективных, факультативных дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов и подготовку диссертации. Это дисциплины «История и философия науки», «Иностранный язык», Дисциплина специальности. Промежуточная аттестация проводится в форме кандидатских экзаменов по этим дисциплинам. Дисциплины, направленные на подготовку и защиту диссертации, могут быть элективными и факультативными.

Перечень этапов освоения образовательного компонента программы аспирантуры, распределение курсов дисциплин (модулей) и практики определяются учебным планом.

4.4. Программой аспирантуры предусмотрена практика. Вид практики - научно-исследовательская. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета. Способы проведения практики: стационарная; выездная. Практика может проводиться в структурных подразделениях ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

4.5. **Итоговая аттестация** проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 23 августа 1996 года № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»<sup>1</sup> (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 35,

<sup>1</sup> Часть 3.1 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст. 7598; 2021, № 1, ст. 56).

ст. 4137; 2016, № 22, ст. 3096).

Сведения о порядке проведения итоговой аттестации, методических материалах фиксируются в программе итоговой аттестации.

**4.6. План научной деятельности** включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов.

**4.7. Учебный план** программы аспирантуры разработан в соответствии с ФГТ, утвержденными приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 года № 951 и Постановлением Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» от 30 ноября 2021 года № 2122.

В учебном плане отобразена логическая последовательность освоения дисциплин, практик, научно-исследовательская работа. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

**4.8. Календарный учебный график** фиксирует последовательность реализации программы аспирантуры по курсам (включая теоретическое обучение, практики, научно-исследовательскую работу, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы).

**4.9. Рабочие программы дисциплин.** Сведения о содержании дисциплин (модулей), их объеме, планируемых результатах обучения по дисциплинам (модулям), обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры, об информационном и материально-техническом обеспечении, оценочных средствах и методических материалах фиксируются в рабочих программах дисциплин (модулей).

**4.10. Программа практики.** Сведения о типах, содержании и объеме практики, планируемых результатах прохождения практики, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры, об информационном и материально-техническом обеспечении, оценочных средствах и методических материалах фиксируются в программе практики.

## **5. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

5.1. Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются условия организации образовательного процесса с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

5.2. При необходимости для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основе настоящей ОПОП разрабатывается адаптированная ОПОП. Для инвалидов адаптированная программа формируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

## **6. Требования к условиям реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Требования к условиям реализации программ аспирантуры включают в себя требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, к кадровым условиям реализации программ аспирантуры.

6.1 Организация обеспечивает аспиранту доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

6.2 Организация обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения

программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде организации посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и (или) локальной сети организации в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

6.3 Организация обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, а также информационным, информационно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен соответствующей программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

6.4 Электронная информационно-образовательная среда организации 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.

6.5 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 (модулю), входящей в индивидуальный план работы.

6.6 Не менее 60 % процентов численности штатных научных и (или) научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры (адъюнктуры), 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 РФ).

6.7 Научные руководители аспирантов имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность либо участвуют в осуществлении научно-исследовательской деятельности по научной специальности, имеют публикации по результатам этой деятельности в ведущих отечественных и/или зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов на национальных и международных конференциях. Научное руководство аспирантами осуществляют: доктор химических наук, доцент Пийр И.В., доктора химических наук Рябков Ю.И.; кандидаты химических наук, доценты Ситников П.А., Истомина П.В.

6.8. ФИЦ Коми НЦ Уро РАН обеспечивает:

- условия для подготовки аспиранта к сдаче кандидатских экзаменов;
- проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в установленных ФИЦ Коми НЦ Уро РАН формах;
- условия для прохождения аспирантами научно-исследовательской практики;
- проведение контроля качества освоения программы

## **7. Контроль за подготовкой научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

7.1. Контроль качества освоения программ аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию аспирантов и итоговую аттестацию аспирантов.

7.2. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку хода этапов проведения научных исследований, освоения дисциплин (модулей), прохождения практики в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности и индивидуальным учебным планом.

7.3. Промежуточная аттестация аспирантов обеспечивает оценку результатов осуществления этапов научной (научно-исследовательской) деятельности, результатов освоения дисциплин (модулей), прохождения практики в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности и индивидуальным учебным планом.

Сдача аспирантом кандидатских экзаменов относится к оценке результатов освоения дисциплин (модулей), осуществляемой в рамках промежуточной аттестации.

Порядок сдачи кандидатских экзаменов и их перечень утверждаются Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

7.4. Итоговая аттестация по программам аспирантуры проводится в форме оценки диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом "О науке и государственной научно-технической политике.