

ФАНО РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт химии Коми научного центра Уральского отделения  
Российской академии наук  
(Институт химии Коми НЦ УрО РАН)

УТВЕРЖДЕНО  
Решением Ученого Совета  
Института химии  
Коми НЦ УрО РАН  
от 31.08.2017, протокол №6

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**04.06.01 Химические науки**

Направленность –

**Физическая химия**

Присваиваемая квалификация –

***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения . . . . .	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника . . . . .	4
3. Результаты освоения образовательной программы . . . . .	10
4. Структура образовательной программы . . . . .	12
5. Характеристика научной среды, обеспечивающей развитие универсальных и общепрофессиональных компетенций аспиранта . . . .	15
6. Условия реализации образовательной программы . . . . .	17
7. Особенности образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. . . . .	21

*Приложения*

Учебный план

Календарный учебный график

Программа педагогической практики

Программа научно-исследовательской практики

Программа реализации блока «Научные исследования»

Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации

Рабочие программы дисциплин (модулей)

## **1. Общие положения**

1.1. Основная профессиональная программа (далее – ОПОП) сформирована в соответствии с

федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (далее – ФГОС ВО), утв. приказом Минобрнауки России № 869 от 30 июля 2014 г. с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 30.04.2015, №464;

порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утв. приказом Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259;

положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования (Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»);

порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 18.03.2016 №227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»);

профессиональных стандартов «Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

08.09.2015), «Научный работник (научная, научно-исследовательская) деятельность)» (проект Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013).

1.2. Объем ОПОП по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

Сроки обучения:

по очной форме - 4 года;

- при обучении по индивидуальному учебному плану устанавливается Институтом химии 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 Институт химии Коми НЦ УрО РАН вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

## **2. Характеристики профессиональной деятельности выпускника**

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры, в соответствии с ФГОС включает:

сферы химической науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач физической химии, а также смежных естественнонаучных дисциплин.

Профессиональная деятельность выпускника аспирантуры с направленностью «Физическая химия» состоит в изучении строения, реакционной способности, свойств соединений, закономерностях протекания химических реакций

2.2. Объектами профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС являются:

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС:

- научно-исследовательская деятельность и области химии и смежных наук;

- преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами.

В соответствии с профессиональным стандартом «Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании) выпускник должен овладеть трудовыми функциями.

Таблица 1. Трудовые функции выпускника по программе аспирантуры для осуществления преподавательской деятельности

Обобщенные трудовые функции код и наименование	Трудовые функции (код и наименование)
<p>I. Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам, ориентированным на соответствующий уровень квалификации</p> <p>Возможные наименования должностей: старший преподаватель, преподаватель, ассистент.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование (программа магистратуры, аспирантуры) в области, соответствующей направленности (профилю) образовательной программы высшего образования.</p> <p>Требования к опыту практической работы:</p> <p>– ассистент: без предъявления требований к стажу работы;</p> <p>– преподаватель: стаж работы в</p>	<p>I/01.6. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и дополнительных профессиональных программ (ДПП).</p> <p>I/02.6. Участие в организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p>I/03.7. Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий.</p> <p>I/04.7. Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов,</p>

<p>образовательной организации не менее 1 года, при наличии ученой степени кандидата наук - без предъявления требований к стажу работы;</p> <p>– старший преподаватель: стаж научно-педагогической работы не менее 3 лет, при наличии ученой степени кандидата наук стаж научно-педагогической работы не менее 1 года.</p>	<p>дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и ДПП.</p>
<p>Ж. Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам, ориентированным на соответствующий уровень квалификации</p> <p>Возможные наименования должностей: доцент.</p> <p>Требования к образованию и обучению: программа аспирантуры по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы.</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 3 лет или ученая степень кандидата (доктора) наук, ученое звание доцента.</p>	<p>Ж/01.7. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП.</p> <p>Ж/02.7. Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам высшего образования и ДПП.</p> <p>Ж/03.7. Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП.</p> <p>Ж/04.8. Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)</p>
<p>Л. Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам высшего образования.</p> <p>Возможные наименования должностей: выполнение функций куратора группы (курса) рекомендуется возлагать на доцента, старшего преподавателя, преподавателя или ассистента с согласия педагогического работника</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование.</p> <p>Требования к опыту практической работы: рекомендуется опыт работы преподавателем не менее 1 года.</p>	<p>Л/01.6. Создание педагогических условий для развития группы (курса) обучающихся по программам высшего образования.</p> <p>Л/02.6. Социально-педагогическая поддержка обучающихся по программам высшего образования в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии</p>

В соответствии с профессиональным стандартом «Научный работник (научная, научно-исследовательская) деятельность» (проект) выпускник должен овладеть трудовыми функциями.

Таблица 2. Трудовые функции выпускника по программе аспирантуры для осуществления научно-исследовательской деятельности

Обобщенные трудовые функции (код и наименование)	Трудовые функции (код и наименование)
<p>А. Планировать, организовывать и контролировать деятельность в подразделении научной организации.</p> <p>Возможные наименования должностей: начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование, ученая степень кандидата наук.</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 5 лет.</p>	<p>А/01.8. Организовывать и контролировать выполнение научных исследований (проектов) в подразделении научной организации.</p> <p>А/02.8. готовить предложения к портфелю проектов по направлению деятельности и заявки на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности.</p> <p>А/03.8. Управлять реализацией проектов.</p> <p>А/04.8. Организовывать экспертизу результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов).</p> <p>А/05.8. Стимулировать создание инноваций.</p> <p>А/06.8. Организовывать эффективное использование материальных ресурсов в подразделении для осуществления научных исследований (проектов).</p> <p>А/07.8. Реализовывать изменения.</p> <p>А/08.8. Управлять рисками.</p> <p>А/09.8. Осуществлять межфункциональное взаимодействие с другими подразделениями научной организации.</p> <p>А/10.8. Принимать эффективные решения.</p> <p>А/11.8. Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения для реализации задач деятельности.</p> <p>А/ 12.8. Управлять данными, необходимыми для решения задач текущей деятельности (реализации проектов).</p>
<p>В. Проводить научные исследования и реализовывать проекты.</p>	<p>В/01.7. Выполнять отдельные задания в рамках реализации плана деятельности.</p>

<p>Возможные наименования должностей: научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование (специалист, магистр).</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 3 лет.</p>	<p>В/02.7. Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности.</p> <p>В/03.7. Эффективно и безопасно использовать материальные ресурсы.</p> <p>В/04.7. Реализовывать изменения, необходимые для эффективного осуществления деятельности.</p> <p>В/05.7. Принимать эффективные решения.</p> <p>В/06.7. Взаимодействовать с субъектами внешней среды для реализации текущей деятельности проектов.</p>
<p>С. Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы подразделения.</p> <p>Возможные наименования должностей: начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование, ученая степень кандидата наук.</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее: 5 лет.</p>	<p>С/01.8. Организовывать обеспечение подразделения материальными ресурсами.</p> <p>С/02.8. Управлять нематериальными ресурсами подразделения.</p>
<p>Д. Управлять человеческими ресурсами подразделения.</p> <p>Возможные наименования должностей: начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование, ученая степень кандидата наук.</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 5 лет.</p>	<p>D/01.8. Обеспечивать надлежащие условия для работы персонала.</p> <p>D/02.8. Обеспечивать рациональную расстановку кадров и управление персоналом подразделения.</p> <p>D/03.8. Участвовать в подборе и адаптации персонала подразделения.</p> <p>D/04.8. Организовывать обучение и развитие персонала подразделения.</p> <p>D/05.8. Поддерживать мотивацию персонала.</p> <p>D/06.8. Управлять конфликтными ситуациями.</p> <p>D/07.8. Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе.</p> <p>D/08.8. Управлять командой.</p> <p>D/09.8. Создавать условия для обмена знаниями.</p>
<p>Е. Поддерживать эффективные</p>	<p>Е/01.7. Эффективно взаимодействовать с</p>

<p>взаимоотношения в коллективе.</p> <p>Возможные наименования должностей: научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование (специалист, магистр).</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 3 лет.</p>	<p>коллегами и руководством.</p> <p>Е/02.7. Работать в команде.</p>
<p>Ф. Поддерживать и контролировать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении.</p> <p>Возможные наименования должностей: начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование, ученая степень кандидата наук.</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 5 лет.</p>	<p>Ф/01.8. Проводить мониторинг соблюдения требований охраны труда и промышленной/экологической безопасности подразделения.</p> <p>Е/02.8. Организовывать безопасные условия труда и сохранения здоровья в подразделении.</p> <p>Ф/03.8. Обеспечивать экологическую безопасность деятельности подразделения.</p>
<p>Г. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении.</p> <p>Возможные наименования должностей: научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование (специалист, магистр).</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 3 лет.</p>	<p>Г/01.7. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении.</p>
<p>Н. Управлять информацией в подразделении.</p> <p>Возможные наименования должностей: начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник.</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование, ученая степень кандидата наук.</p> <p>Требования к опыту практической работы: не менее 5 лет.</p>	<p>Н/01.8. Поддерживать механизмы движения информации в подразделении.</p> <p>Н/02.8. Осуществлять защиту информации в подразделении.</p>
<p>И. Управлять собственной деятельностью и развитием.</p> <p>Возможные наименования должностей: начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник, научный сотрудник.</p>	<p>И/01.7. Управлять собственным развитием.</p> <p>И/02.7. Управлять собственной деятельностью.</p>

<p>Требования к образованию и обучению:          высшее образование, ученая степень кандидата наук/высшее образование (специалист, магистр).</p> <p>Требования к опыту практической работы:          не менее 5 лет/не менее 3 лет.</p>	
---	--

### 3. Результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

*- универсальными компетенциями:*

способностью 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);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

*общепрофессиональными компетенциями:*

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

*профессиональными компетенциями:*

способностью к самостоятельному планированию научно-исследовательской работы и получению научных результатов, актуальных и удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук по направленности физическая химия (ПК-1);

владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в области химии и смежных наук в образовательных организациях высшего образования (ПК-2).

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

4.1. Учебный план ОПОП сформирован с учетом ее направленности и запланированных результатов обучения.

4.2. Календарный учебный график сформирован в соответствии с учебным планом и требованиями ФГОС .

4.3. Оценка качества освоения программы аспирантуры проводится в соответствии с ФГОС ВО. Контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию аспирантов и итоговую (государственную итоговую) аттестацию аспирантов.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулю), прохождения практик, выполнения научных исследований.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации аспирантов, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний аспирантов, не прошедших промежуточную

аттестацию по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации аспирантов устанавливаются в Положении о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся по программам аспирантуры.

#### 4.4. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации являются неотъемлемой частью ОПОП.

В программах дисциплин (модулей) определено их содержание и объемы, календарно-тематическое планирование, сформулированы результаты обучения, определенные в картах компетенции с учетом направленности программы (рабочие программы дисциплин (модулей) размещены в электронной образовательной среде университета).

В программах практик определены виды, способы и формы их проведения, содержание практики и ее объемы, материально-техническое и информационно-ресурсное обеспечение практик, планируемые результаты обучения.

В программе итоговой (государственной итоговой) аттестации определены виды итоговых испытаний и требования к ним.

#### 4.5. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей).

*Аннотации рабочих программ представляются по следующей структуре:*

- наименование дисциплины (модуля);
- формируемые компетенции (в соответствии с матрицей компетенций);
- место дисциплины в структуре ОПОП;

- краткое содержание дисциплины (наименование разделов или основных тем дисциплины);
- планируемые результаты освоения (знать, уметь, владеть).

#### 4.6. Требования к программе научных исследований аспиранта

Программа научных исследований аспиранта определяет этапы проведения научно-исследовательской деятельности и подготовку научно-квалификационной работы. В программе научных исследований содержится информация о возможных направлениях исследований аспиранта, указываются компетенции аспиранта, формируемые в результате научно-исследовательской деятельности, планируемые результаты его научных исследований, представленные в виде научно-квалификационной работы. Подготовленная аспирантом научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-исследовательской работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.

#### 4.7. Требования к формированию программы итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется при условии освоения им образовательной программы в полном объеме.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация включает в себя следующие виды итоговых испытаний:

- государственный экзамен;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с п. Положения

о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842.

Целью итоговой (государственной итоговой) аттестации является установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС и его готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть аспирант в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы (приложение 5).

Научно-квалификационная работа, выполненная на основе результатов научных исследований, направлена на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук и должна соответствовать критериям, закрепленным в Положении о присуждении ученых степеней, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842.

## 5. Характеристика научной среды, обеспечивающей развитие универсальных и общепрофессиональных компетенции аспиранта

Научные исследования в Институте химии проводятся в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований РАН на 2013-2020 годы, по следующим основным направлениям и разделам.

### 44. Фундаментальные основы химии

1. Поиск новых реакций и совершенствование методов получения природных изопреноидов, порфиринов и гетероциклических соединений; научные основы химии и технологии экологически безопасной комплексной переработки растительного сырья. Научный руководитель – чл.-корр. РАН Кучин А.В.

2. Структурные особенности строения растительных макромолекул, их трансформация, в том числе каталитическая, с целью получения инновационных материалов. Научный руководитель – к.х.н. Удоратина Е.В.

45. Фундаментальные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов.

Разработка физико-химических основ высокоэффективных методов получения новых конструкционных, полифункциональных керамических, полимерных и композиционных материалов, включая наноматериалы, на основе синтетического и природного минерального сырья **Научный руководитель – д.х.н. Рябков Ю.И.**

48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний.

1. Разработка инновационных фармакологических субстанций и материалов медицинского назначения на основе компонентов природного

происхождения для лечения социально значимых заболеваний. Научный руководитель – чл.-корр. РАН Кучин А.В.

В Институте химии Коми НЦ УрО РАН Коми НЦ УрО РАН сформированы пять профильных лабораторий. В лаборатории органического синтеза и химии природных соединений (зав. лаб. д.х.н. Кучин А.В.) ведутся исследования по синтезу функциональных производных бициклических монотерпеноидов, проявляющих разноплановую фармакологическую активность; разработаны эффективные методы химической модификации метилфеофорбида *a*, его аналогов и производных, которые представляют интерес как потенциальные противоопухолевые препараты; ведется поиск новых перспективных гибридных антиоксидантов на основе терпенофенолов. Фундаментальные исследования активно дополняются технологическими решениями. Предложен экологически безопасный эмульсионный способ выделения экстрактивных веществ из древесной зелени хвойных пород деревьев. Получен комплекс природных высокоактивных препаратов для сельского хозяйства, ветеринарии и фармакологии. В лаборатории химии окислительных процессов (зав. лаб. д.х.н. Рубцова С.А.) в настоящее время ведутся исследования в области асимметрического синтеза сульфамидных препаратов на основе природных терпеноидов. Получена серия серасодержащих производных, проведена оценка и подтверждена фармакологическая активность отдельных препаратов. Объектами исследований Лаборатории химии растительных полимеров (зав. лаб. к.х.н. Удоратина Е.В.) являются такие макромолекулярные объекты, как растительные полисахариды, в том числе пектиновые полисахариды древесной зелени, лигноцеллюлозные материалы. В лаборатории керамического материаловедения (зав. лаб. д.х.н. Рябков Ю.И.) Ведутся исследования по созданию новых конструкционных и функциональных материалов. Разработан метод получения непрерывных волокон SiC и текстильных материалов на их основе путём силицирования

углеволоконистых материалов-прекурсоров в газовой атмосфере SiO. Впервые методом вакуумного карбосиликотермического восстановления оксидов титана и циркония получены твёрдые растворы кремнийсодержащих МАХ-фаз  $(Zr,Ti)_3SiC_2$  и  $(Zr,Ti)_4SiC_3$ . Разработан метод получения термически устойчивых допированных титанатов висмута с высокой диэлектрической проницаемостью и низкими диэлектрическими потерями, перспективных в качестве материалов для многослойных конденсаторов.

**В лаборатории ультрадисперсных систем (зав. лаб. к.х.н. Ситников П.А.) изучаются фундаментальные закономерности поведения золь-гель систем и разрабатываются основы технологии наноматериалов.** Впервые проведено изучение процессов гетерокоагуляции между целлюлозой и наночастицами оксидов металлов/кремния, полученных золь-гель методом. Показана возможность получения гибридных наночастиц с регулируемым зарядом и агрегативной устойчивостью. Получены гибридные волокна целлюлоза/оксид металла с распределением наночастиц на внешней поверхности либо в объеме целлюлозного волокна. Разработан темплатный метод получения керамических и металлических волоконистых (полых и сплошных) материалов с использованием целлюлозных темплатов, в том числе химически- и структурно-модифицированных. Впервые предложен возможный механизм формирования волокон и трубок, основанный на электростатическом взаимодействии наночастиц оксидов и целлюлозы. Разработан способ получения гибридных магнитных дисперсий  $Fe_3O_4@НКХ$ . Показано, что гибриды образуют устойчивые дисперсии до 30 масс.% содержания магнетита. Отмечено, что приложение внешнего магнитного поля гибридные частицы притягиваются к магниту, а после удаления магнита и перемешивания - релаксируются. Подобные системы перспективны для использования в адресной доставке внутри биосистем.

Институт химии взаимодействует с ведущими научными институтами и вузами России, организует и проводит Российские и международные конференции и совещания по проблемам химии и химической технологии.. При институте функционирует Ученый совет, который координирует научную и научно-организационную деятельность.

## **6. Условия реализации образовательной программы**

### **6.1. Кадровые условия реализации**

Квалификация руководящих, научных и научно-педагогических работников Института химии Коми НЦ УрО 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»), утв. приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 №1н.

Доля штатных научных и научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников ИХ Коми НЦ УрО РАН.

Среднегодовое число публикаций научных и научно-педагогических работников ИХ Коми НЦ в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее двух в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в РИНЦ, или в научных рецензируемых изданиях (из перечня рецензируемых изданий согласно п.12 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842).

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) в ИХ Коми НЦ УрО РАН составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга результативности деятельности, утверждаемого Минобрнауки России.

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими, научными и научно-педагогическими работниками ИХ Коми НЦ УрО РАН, а

также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 80 процентов.

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 направленности (профилю) подготовки 04.06.01 Химические науки 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 доктора химических наук: Ю.И. Рябков, д.х.н., доцент (специальность 02.00.04 – физическая химия), И.В.Пийр д.х.н., доцент (специальность 02.00.21 – химия твердого тела); П.В. Истомин, к.х.н., доцент (специальность 02.00.04 – физическая химия); П.В.Кривошапкин, к.х.н., доцент (специальность 02.00.04 – физическая химия); П.А. Ситников, к.х.н., доцент (специальность 02.00.04 – физическая химия).

## **6.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации**

Научная библиотека Коми НЦ участвует в научно-образовательном процессе и обеспечивает широкий доступ к различным информационным ресурсам. Для формирования электронного книжного каталога, каталогов

отечественных и зарубежных научных периодических изданий и электронных баз данных используется автоматизированная информационно-библиотечная система «Система электронных библиотек УрО РАН» (ПТК СЭБ), доступ к которым осуществляется через посадочные места читального зала (WI-FI), абонемент, оборудованного персональными компьютерами, а также с официального сайта научной библиотеки. В Научной библиотеке Коми НЦ ведутся электронные базы данных книг, статей из научных журналов и сборников, учебных и научных работ ученых Коми НЦ УрО РАН, 13 электронных баз данных; имеется электронная библиотека, содержащая полные тексты работ, содержащих информацию о Республике Коми в ее историческом прошлом. Совокупный фонд библиотеки насчитывает около 500 тыс. экз., из них более 400 тыс. научных и около 100 тыс. учебных изданий, в том числе около 120 тыс. экз. зарубежных изданий, около 6 тыс. авторефератов диссертаций. Объем электронного каталога и электронных баз данных составляет более 86 тыс. записей изданий, включая издания Коми НЦ УрО РАН.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к федеральной государственной информационной системе «Национальная электронная библиотека» (НЭБ), к Национальной электронной библиотеке Республики Коми и к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, с одновременным доступом не менее 25 процентов обучающихся. Обучающиеся имеют возможность работать с полнотекстовыми базами данных научных изданий Springer, Nature Publishing Group, Science, Institute of Physics (IOP), с реферативными базами данных INSPEC EBSCO, Cambridge Crystallographic Data Center (CCDC), Web of Science, Scopus, zbMATH, с полнотекстовыми базами данных статей из периодических «e-library», «Polpred.com. Обзор СМИ». Имеется доступ к патентной информации (patscape.ru). В рамках образовательного процесса используется справочно-правовая система «Консультант Плюс».

Библиотечный фонд ОПОП укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы, фонд дополнительной литературы включает официальные, справочно-библиографические и иные издания. Научная библиотека Коми НЦ обеспечивает широкий доступ аспирантов к специализированным периодическим изданиям: Доклады РАН, Известия РАН. Серия химическая, Известия ВУЗов. Химия и химическая технология, Биоорганическая химия, Высокомолекулярные соединения. Серия Б-Химия, Журнал общей химии, Журнал аналитической химии, Журнал неорганической химии, Журнал органической химии, Журнал прикладной химии, Журнал физической химии.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Коми НЦ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятия семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (современные компьютерные классы и мультимедийные комплексы для обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации и сеть «Интернет»).

Все лаборатории Института химии обеспечены высокопроизводительными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В Институте есть актовый зал, оснащенный современным проекционным и презентационным оборудованием. Поддерживается собственный сайт [www.chemi.komisc.ru](http://www.chemi.komisc.ru), электронная почта. Сервер Института входит в локальную сеть Коми НЦ УрО РАН. На

базе библиотеки создан центр коллективного доступа к сетевым информационным ресурсам.

Институт химии Коми НЦ УрО РАН располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта. В состав института входят 6 научных подразделений (лабораторий), оснащенных комплектом химической лабораторной посуды, реактивов и вспомогательных материалов. Каждая лаборатория оснащена комплектом весового (технические и аналитические весы) и вспомогательного оборудования (ротационные испарители, колбонагреватели, вакуумные насосы, магнитные мешалки и др.).

Материально-техническая база Института химии включает следующие приборы и оборудование:

- Фурье ЯМР спектрометр модели «AVANCE-II-300» производства фирмы «Bruker BioSpin GmbH» с градиентной приставкой;
- Спектрофотометр UV-1700 «Shimadzu» УФ/ видимого диапазона;
- Рентгеновский дифрактометр фирмы «Shimadzu» XRD-6000;
- Газовый хромато-масс-спектрометр QP 2010 Plus фирмы «Shimadzu»;
- Газовые хроматографы «Thermo Focus GC» (США); GC-2010AF фирмы «Shimadzu»;
- Высокопроизводительный комплект газового хроматографа Thermo Focus GS (США);
- Аналитический жидкостной хроматограф ВЭЖХ «SURVEYOR» LC фирмы «Textronica AG (Termo Finnigan)» с масс-спектрометром Finnigan LCQ Fleet;
- Препаративная ВЭЖХ система Knauer с рефрактометрическим детектором;
- Препаративная флеш-хроматографическая система;
- Прибор синхронного термического анализа (ТГ-ДСК/ДТА) STA 409 PC/4/H фирмы «Netzsch Geraetebau GmbH» (Германия);

- ИК Фурье спектрометр «IR-PRESTIGE-21» фирмы «Shimadzu»;
- Сканирующий фотоседиментограф Analysett-20 фирмы «Fritsch»;
- Элементный анализатор CHNS «Vario MICRO cube» (Германия);
- Низкоскоростной высокоточный отрезной станок MINITOM;
- Автоматический цифровой поляриметр P3002 RS;
- Дериватограф Q-1500 D;
- Анализатор температуры плавления Sanyo Gallenkamp (с цифровым термометром);
- Ультрацентрифуга MOM-3180;
- Машина разрывная IP5057-50;
- Испытательный пресс ИП-100;
- Центрифуги УО-01.00.000, СМ-6М и СМ-6М.01;
- Вакуум-выпарная установка ВВУ-50;
- Роторно-пульсационный аппарат «Дельта-ротор»;
- Автоматизированный реакционно-фильтрационный модуль для проведения экстракционных процессов и получения веществ повышенной чистоты;
- Электроды Linn High Therm HT-1800 и SNOL;
- Печи вакуумные СШВЗ-1.25/25-ИГ и СШВЗ-1,3.1/16-ИЗ;
- Автоматизированный ЭПР спектрометр «ESR 70-03 XD/2» (Беларусь);
- Сканирующий электронный микроскоп «TESCAN VEGA 3 SBU»;
- Лазерный анализатор «Zetasizer Nano ZS»;
- Автоматический поляриметр PolAAt-3001;
- Лабораторная лиофильная (сублимационная) сушка ALPHA 2-4LD plus;
- Платформа для параллельного синтеза Poly BLOCK;
- Титратор цифровой «Biotrate»;
- рН-метр «Эксперт-рН»;
- Термостат ТКВ-2;
- Комплект «Титрион-Base-1»;
- Микроскоп «Альтами СМ 1065-Т».

### **6.3. Финансовые условия реализации программы аспирантуры**

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Минобрнауки России базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ (в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утв. приказом Минобрнауки России от 02.08.2013 г. № 638).

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

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья на основе настоящей ОПОП и в соответствии с локальными нормативными актами университета разрабатывается адаптированная образовательная программа. Для инвалидов адаптированная программа формируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.