

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  
2019 г.



**Рабочая программа**  
**НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**аспирантов ИОНХ РАН**

подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки  
**18.06.01 – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

Направленность (профиль)  
**Процессы и аппараты химических технологий**

Москва  
2019 г.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) аспирантам по направлению подготовки кадров высшей квалификации 18.06.01 Химическая технология.

### **1. Общие положения**

Научные исследования относятся к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).

Научные исследования и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) проводятся в течение всего периода обучения, ведутся в соответствии с индивидуальным планом аспиранта и выполняются в отдельные периоды обучения одновременно с учебным процессом и практиками.

По научным исследованиям предусматривается текущий контроль в форме выступления на коллоквиуме лаборатории, написание научных публикаций. Промежуточная аттестация по научным исследованиям проводится в форме устного выступления на секции Ученого совета ИОНХ РАН и конференциях.

Научные исследования завершаются представлением научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Порядок представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) регламентируется Положением о проведении государственной итоговой аттестации ИОНХ РАН.

### **2. Цели и задачи освоения программы**

Цель программы «Научные исследования» (НИ) – обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач, и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

#### Задачи программы:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;

- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;

- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;

- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

### **3. Место научных исследований в структуре ОПОП ВО**

Научные исследования (НИ) входят в вариативную часть ОПОП ВО Блока 3. Научно-исследовательская деятельность аспирантов начинается с I курса и продолжается в течение всего срока обучения.

Для успешного выполнения научного исследования аспирант должен обладать необходимыми для самостоятельной и коллективной исследовательской работы знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе освоения теоретических курсов и практических занятий. Научные исследования проводятся в индивидуальном порядке в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком подготовки.

Научные исследования проводятся в следующих областях исследований (в соответствии с направленностью подготовки):

#### Специальность 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий:

1. Фундаментальные разработки в изучении явлений переноса энергии и массы в технологических аппаратах.
2. Теория подобия и масштабирования химико-технологических процессов и аппаратов, машин и агрегатов.
3. Способы, приемы и методология исследования гидродинамики движения жидкости, газов, перемещения сыпучих материалов, исследование тепловых процессов в технологических аппаратах и технологических схемах, исследования массообменных процессов и аппаратов.
4. Методы изучения химических процессов и аппаратов, совмещенных процессов.
5. Приемы, способы и методология изучения нестационарных режимов протекания процессов в химической аппаратуре.
6. Методы изучения и создания ресурсо- и энергосберегающих процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности, обеспечивающие минимизацию отходов, газовых выбросов и сточных вод.
7. Методы изучения, расчета, интенсификации, оптимизации и разработки (создания) механических процессов подготовки сырья: процессы измельчения и распределения твердых веществ, процессы формования, процессы смешения веществ.
8. Принципы и методы синтеза ресурсосберегающих химико-технологических систем с оптимальными удельными расходами сырья, топливно-энергетических ресурсов и конструкционных материалов.
9. Методы анализа (расчета) и оптимизации показателей устойчивости, надежности и безопасности химико-технологических систем.

### **4. Требования к уровню освоения содержания научных исследований**

Научные исследования аспиранта направлены на формирование следующих компетенций: УК-1, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1.

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;</li> <li>- критически оценивать поступающую информацию;</li> <li>- применять нестандартные подходы и приемы при решении задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;</li> <li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</li> </ul>
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые элементы грамматического строя;</li> <li>- основные модели словообразования;</li> <li>- общеупотребительную и общенаучную лексику иностранного языка для работы в международных коллективах по решению научных задач;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общаться, понимать устную речь на общенаучные и профессиональные темы на иностранном языке;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</li> <li>- всеми видами чтения и перевода текстов по научной тематике, основными навыками письменной речи на иностранном языке.</li> </ul>
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно работать со специальной литературой на иностранном языке с целью получения профессиональной информации;</li> </ul>

		<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки презентаций по профессиональной тематике на иностранном языке;</li> <li>- навыками пользования электронными ресурсами для совершенствования знаний иностранного языка и работы с профессионально-ориентированными материалами на иностранном языке.</li> </ul>
<b>УК-6</b>	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1</b>	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации;</li> <li>- основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять общий план работы по заданной теме;</li> <li>- предлагать методы исследования и способы обработки результатов;</li> <li>- проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематическими знаниями по направлению деятельности;</li> <li>- углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.</li> </ul>
<b>ОПК-2</b>	Владение культурой научного исследования в области химических	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения</li> </ul>

	технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<p>конфликтных ситуаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники научно-технической информации в области химических технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;</li> <li>- проводить информационный поиск по теме исследования с использованием информационно-коммуникационных технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива;</li> <li>- навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде;</li> <li>- культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе поиском и навыками работы с источниками научно-технической информации с использованием сети «Интернет».</li> </ul>
<b>ОПК-3</b>	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние науки в области химических технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи.</li> </ul>
<b>ОПК-4</b>	Способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования и тенденции их развития в области химических технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных источниках;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления заявки на выдачу патента на изобретение;</li> <li>- навыками составления отчета о проведении научных исследований.</li> </ul>
<b>ОПК-5</b>	Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторную и инструментальную базы для получения научных данных в соответствии с задачами;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать лабораторные и инструментальные</li> </ul>

		базы для получения научных данных в соответствии с задачей; <b>владеть:</b> - навыками работы на лабораторных и инструментальных базах для получения научных данных в соответствии с задачей.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b>	Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий	<b>знать:</b> - современное состояние науки в области процессов и аппаратов химических технологий; - нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР; - требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях; <b>уметь:</b> - представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях; - готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области процессов и аппаратов химических технологий; - представлять результаты НИР (в т.ч. диссертационной работы) научному и бизнес-обществу; <b>владеть:</b> - методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий; - навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских проектных работ по направленности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий

## 5. Структура и основное содержание научных исследований

### 5.1. Объем программы

Общая за период обучения (4 года очная) трудоемкость НИ составляет 192 зачетные единицы.

Курс	Итого за учебный год в (в з.е./часах)
I	51/1836
II	36/1296
III	54/1944
IV	51/1836
<b>Итого:</b>	<b>192/6912</b>

## 5.2. Содержание и структура программы

Год обучения	Виды деятельности	Код компетенции	Трудоемкость (з.е.)	Форма текущего и промежуточного контроля, оценочные средства
1	1.1. Выбор направления научных исследований 1.2. Определение темы научно-квалификационной работы (диссертации) и обоснование ее актуальности 1.3. Изучение состояния проблемы по теме научных исследований 1.4. Определение и формулировка целей и задач научных исследований 1.5. Составление плана научных исследований по выбранной теме 1.6. Составление плана исследований с определением проводимых экспериментов 1.7. Сбор и обработка научной, статистической, вторичной научной информации по теме диссертационной работы	УК-1 УК-3 УК-4 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	51з.е./183 бч.	- Выступление на коллоквиуме лаборатории - Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования - Написание части литературного обзора исследуемой научной области
2	2.1. Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации 2.2. Проведение теоретических исследований 2.3. Анализ и оформление полученных результатов 2.4. Сбор информации для проектирования научного эксперимента	УК-1 УК-3 УК-4 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ПК-1	36з.е./129 бч.	- Выступление на коллоквиуме лаборатории - Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования - Написание части литературного обзора исследуемой научной области - Оформление результатов работы в виде публикаций по теме работы в журналах ВАК, участие в работе конференций и семинаров с устными или



				стендовыми докладами.
3	<p>3.1. Разработка методики проведения экспериментальных исследований</p> <p>3.2. Проведение экспериментов, обработка и анализ результатов</p> <p>3.3. Оформление результатов научного эксперимента</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-3</p> <p>УК-4</p> <p>УК-6</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК-1</p>	54з.е./194 4ч.	<p>- Выступление на коллоквиуме лаборатории</p> <p>- Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования</p> <p>- Написание части литературного обзора исследуемой научной области</p> <p>- Описание проведения эксперимента</p> <p>- Анализ полученных результатов эксперимента</p> <p>- Оформление результатов работы в виде публикаций по теме работы в журналах ВАК, участие в работе конференций и семинаров с устными или стендовыми докладами</p>
4	<p>4.1. Работа по выполнению исследований</p> <p>4.2. Обработка полученного материала и формулировка выводов</p> <p>4.3. Оформление результатов исследовательской деятельности. Подготовка научного доклада. Работа по подготовке рукописи диссертации</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-3</p> <p>УК-4</p> <p>УК-6</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК-1</p>	51з.е./183 6ч.	<p>- Выступление на коллоквиуме лаборатории</p> <p>- Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования</p> <p>- Оформление результатов работы в виде публикаций по теме работы в журналах ВАК (не менее 2-х статей), участие в работе</p>

				конференций и семинаров с устными или стендовыми докладами
--	--	--	--	--

## **6. Образовательные технологии**

В процессе выполнения НИ аспиранты имеют возможность использовать все формы получения и закрепления знаний, а также приобретения опыта их представления, используемые в Институте:

- учебно-методическую литературу по профильным дисциплинам;
- электронные учебные издания и онлайн-базы данных;
- 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 НИ, аспиранты имеют дополнительную возможность приобретать профессиональные компетенции путем:

- работы во всех научных семинарах ИОНХ РАН, в научных школах других 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 НИ или в конкурсах работ молодых ученых и специалистов;
- подготовки статей, тезисов докладов, заявок на предполагаемые изобретения;
- написания разделов отчетов о НИ в рамках хоздоговорной тематики;
- участия в международных программах и проектах по профилю подготовки;
- стажировки в российских и зарубежных научных организациях.

## **7. Обеспечение самостоятельной работы аспирантов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам научных исследований.**

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научных исследований является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

Научные исследования проводятся в структурных подразделениях Института, за которыми закреплены аспиранты.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. Основные виды самостоятельной работы: в читальном зале библиотеки, в домашних условиях с доступом к ресурсам Интернет.

Фонд оценочных средств – комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения качества результатов обучения и уровня форсированности компетенций обучающихся в ходе освоения основной образовательной программы. Содержание фонда оценочных средств приводится в *ФОС научных исследований*.

### 8. Руководство научными исследованиями

Руководителем НИ аспиранта является назначенный приказом директора научный руководитель аспиранта.

В компетенцию руководителя входит решение организационных вопросов и непосредственное руководство НИ аспиранта.

Руководитель:

- обеспечивает своевременное, качественное и полное выполнение аспирантом программы НИ;
- проводит необходимые консультации при планировании и проведении НИ;
- осуществляет консультации при составлении отчета по НИ;
- участвует в аттестации аспиранта на заседании секции Ученого совета Института.

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

Аспиранты используют следующую основную и дополнительную литературу:

Название электронного или печатного ресурса (основная или дополнительная)	Тип	Кол-во экз.
<b>Основная литература:</b>		
А.Т. Касаткин. Основные процессы и аппараты химической технологии.	печ.	2
Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: «Высшая школа», 2003	печ.	1
Ульянов Б.А., Кулов Н.Н., Бадеников А.В. Процессы переноса в химической технологии. «Изд-во Ангарской государств.технич.академии» 2015г.-337с.	печ.	2
А.А. Леонтьев. Психология общения: уч.пособие – 5-е изд., стер. – М.: Смысл, Издательский центр «Академия», 2008 – 368с.	печ.	2
У. Джеймс. Психология – М.:РИПОЛ классик, 2018. – 616с.	печ.	2
<b>Дополнительная литература:</b>		
Л.Г. Почебут, Кросс-культурная и этническая психология: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2012 – 336с.	печ.	2
Шервуд Т., Пигфорд Р., Уилки Ч. Массопередача. Пер. с англ. М.: «Химия», 1982.-696 с.	печ.	2
Кафаров В.В. Основы массопередачи. М.: «Высшая школа», 1979.	печ.	2
Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. М.: «Высшаяшкола», 1991.	печ.	1
Розен А. М. Теория разделения изотопов в колоннах. М.: Атомиздат, 1960.	печ.	2
Лейтес И.Л., Сосна М.Х., Семенов В.П. Теория и практика химическойэнерготехнологии. М.: « Химия», 1988.	печ.	1

Левеншиль О. Инженерное оформление химических процессов. Пер. с англ.-М: «Химия», 1969.-624с.	печ.	1
Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. Справочное пособие. Пер. с англ.- 3-е изд. – Л.: «Химия», 1982.-592 с.	печ.	1

### **Интернет-ресурсы:**

Институт имеет доступ к следующим ресурсам:

1. E-library – российская научная электронная библиотека в области науки, технологии, медицины и образования;
2. Web of Science – база данных для поиска научной информации в области естественных, общественных, гуманитарных наук и искусства;
3. Scopus - библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях;
4. Springer – научные и научно-популярные журналы.

### **Программное обеспечение:**

- СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows;
- ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office, Mozilla FireFox.

### **10. Требования к материально-техническому обеспечению программы**

Институт общей и неорганической химии располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Компьютеры, объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет и подключенные к международным и российским научным базам данных и электронной библиотеке с основными международными научными журналами.

Инструментальная база ИОНХ РАН включает в себя следующее современное оборудование:

- КР-спектрометр «Vertex 70/RFS 100S» фирмы «Bruker»;
- Инфракрасный Фурье-спектрометр «Nexus» фирмы «Nicolet»;
- Спектрометр атомно-эмиссионный «IRIS Advantage» фирмы «Thermo Jarrell Ash»;
- Спектрометр Перкин-эльмер модель 2100 «AAS-2100 HGA-700» фирмы «Perkin Elmer»;
- Атомно-абсорбционный спектрофотометр «AAS-303» фирмы «Perkin Elmer»;
- Термоанализатор «Ta-4000» фирмы «Mettler Toledo»;
- Рентгеновский монокристаллический дифрактометр «P-4» фирмы «Bruker»;
- Дифрактометр SMART APEX в комплекте «Smart Apex II» фирмы «Bruker»;
- Спектрометр ЯМР «AVANCE-300» фирмы «Bruker»;

- Спектрометр «CMS 8400» фирмы «АДАНИ»;
- ЭПР-спектрометр «ELEXSYS E680X» фирмы «Bruker»;
- Анализатор элементный «Euro EA3000» фирмы «EuroVector»;
- Двухлучевая система с высоким разрешением для исследования и подготовки образца «NVision 40» фирмы «Carl Zeiss»;
- Дифрактометр «Bruker D 8 Advance» фирмы «Bruker Corporation»;
- Спектрометр люминесцентный «LS-55» фирмы «Perkin Elmer»;
- Ик-Фурье спектрометр «Spectrum 65» фирмы «Perkin Elmer».

Оборудование, имеющееся в лабораториях ИОНХ РАН:

- Электронный Фурье-спектрофотометр «Cary 100» фирмы «Varian»;
- Хроматомассспектрометрическая система 5973 N фирмы «Agilent Tehnologies»;
- Газовый хроматограф модель 3600 фирмы «Varian»;
- Хроматомассспектрометр «Automass 50» фирмы «Delsi-Narmag»;
- Радиоспектрометр ЭПР SE/X-2542 фирмы «Radioran».

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.

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

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы аспирантов.

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
2. Приказ Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 883 «Об утверждении федерального государственного стандарта по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»; Приказ Минобрнауки России от 30 апреля 2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».

**Автор(ы) программы:**

Зам.директора ИОНХ РАН  
д.т.н.

Зав.НОЦ-зав.аспирантурой

А.А.Вошкин

А.Н.Терехова