



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**

**Институт физической химии и электрохимии  
им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук  
(ИФХЭ РАН)**

ПРИНЯТО  
Ученым советом ИФХЭ РАН

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель Ученого совета  
академик

\_\_\_\_\_ А.Ю. Цивадзе

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки  
**04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Направленность (профиль) программы  
**02.00.04 Физическая химия**

Квалификация (степень)  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения – очная

Москва – 2014 г.

## 1. Общая характеристика основной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 **Химические науки**, профиль программы 02.00.04 – Физическая химия представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ИФХЭ РАН на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 – Химические науки.

Настоящая Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, программы педагогической практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

### *Нормативные документы для разработки ОПОП*

Настоящая ОПОП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 04.06.01 «**Химические науки**» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- 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)»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 **Химические науки**, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 июля 2014 г. № 869, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г. № 33718;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования (Проект Приказа Минобрнауки от 26 марта 2013 г.);
- Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры - стажировки (определение форм государственной итоговой аттестации по указанным образовательным программам) (проект приказа);

- Профессиональный стандарт. Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность). (Проект).
- Профессиональный стандарт. Педагогический и научно-педагогический работник (педагогическая и научно-педагогическая деятельность в образовательных организациях высшего образования. Проект от 19.01.2015 г.
- Устав ИФХЭ РАН.

## 1.1. Цель программы

Создание аспирантам условий для приобретения необходимого при осуществлении профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук.

## 2. Характеристика профессиональной деятельности аспирантов, освоивших программу аспирантуры

### 2.1. Область, объекты и виды профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности: сферы науки, наукоемких техноло-гий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

Объекты профессиональной деятельности: новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук; преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

### 2.2. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции аспирантов, освоивших программу аспирантуры в соответствии с профессиональными стандартами.

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
<b>Наименование профессионального стандарта:</b> Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и	Формировать предложения к портфелю научных (научно-

контролировать деятельность подразделения научной организации (А.8)	технических) проектор и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (А/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (А/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (А/03.8)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (А/04.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (А/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (А/06.8)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (А/07.8)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес - сообществом) (А/08.8)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (А/09.8)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (А/10.8)
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (А/11.8)
Проводить научные исследования и реализовывать проекты (В.7)	Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (В/01.7)
	Формировать предложения к плану научной деятельности (В/02.7)
	Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (В/03.7)
	Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (В/04.7)
	Продвигать результаты собственной научной деятельности (В/05.7)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (В/06.7)
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (В/07.7)
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D.7)	Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий (D/01.7)
	Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (D/02.7)
	Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований (D/03.7)
	Использовать современные информационные системы, включая

	научометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований ( D /04.7)
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (F.7)	Участвовать в работе проектных команд (работать в команде) (F /01.7)
	Осуществлять руководство квалифицированными работами молодых специалистов ( F/02.7)
	Поддерживать надлежащее состояние рабочего места (F/03.7)
	Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством (F /04.7)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (F/05.7)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности (G.8)	Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведения научных исследований в подразделении научной организации (G/01.8)
Поддерживать информационную безопасность в подразделении (H.7)	Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации (H/01.7)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности (I.8)	Организовывать деятельность подразделения научной организации в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда контролировать их соблюдение (код - I01.8)
Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении (J.8)	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований (проектных заданий) (код - J/02.7)
<b>Наименование Профессионального стандарта:</b> Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (J/01.8)
	Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (J/02.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной

соответствующую квалификацию (J)	деятельности обучающихся по программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (J/03.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам высшего образования и дополнительного профессионального образования, в том числе подготовкой выпускной квалификационной работы (J/04.7.)
	Проведение профессиональных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (J/05.7)
Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (K)	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (K/01.7)
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых или учебных занятий (K/04.7)

### 2.3. Направленность образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки имеет направленность – 02.00.04 – «Физическая химия» и характеризует ее ориентацию на конкретные области знаний и виды деятельности; определяет ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения.

### 3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, формируемые в результате освоения программ аспирантуры по всем направлениям; общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки; профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

В результате освоения данной образовательной программы выпускник аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
-----------------	------------------------	---------------------------------

по ФГОС		
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1	<p>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>	<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 при решении 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 любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;</li> <li>- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов 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-2	<p>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления, проблемы и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития науки;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;</li> <li>- использовать положения и категории философии для оценки и анализа научных фактов и явлений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;</li> <li>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</li> <li>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи.</li> </ul>
УК-3	<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>- методы научно-исследовательской</li> </ul>

		<p>деятельности;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши при реализации этих вариантов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;</li> <li>- технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</li> </ul>
УК-4	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты;</li> <li>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словарь;</li> <li>- переводить и реферировать специальную научную литературу;</li> <li>- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы;</li> <li>- навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.</li> </ul>
УК-5	<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные сферы и направления профессиональной самореализации;</li> <li>- приемы и технологии целеполагания и целереализации;</li> <li>- пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;</li> </ul>

		<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;</li> <li>- формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы анализа имеющейся информации;</li> <li>- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;</li> <li>- сущность информационных технологий;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами самостоятельного анализа имеющейся информации;</li> <li>- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях;</li> <li>- современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.</li> </ul>
ОПК-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;</li> </ul>

		<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;</li> <li>- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.</li> </ul>
ОПК-3	<p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;</li> <li>- способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей;</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> <li>- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности;</li> <li>- использовать оптимальные методы преподавания;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и технологиями межличностной коммуникации;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-1	<p>способность самостоятельно выполнять специальные расчетные работы в области физико-химических и электрохимических проблем</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной корпус физико-химических теорий и материалы публикаций последних лет в своей области;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять формульные и численные, в том числе компьютерные расчеты, относящиеся к тематике диссертации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическим аппаратом, включая методы моделирования физико-химических систем.</li> </ul>

ПК-2	способность постановки физико-химических экспериментов	<p>знать: характеристики используемой аппаратуры, методики физико-химического эксперимента и обработки результатов</p> <p>уметь: правильно обрабатывать полученные результаты, отличать существенное от несущественного, выполнять расчеты необходимых характеристик исходя из экспериментальных данных</p> <p>владеть: математическими, включая компьютерные, методами вычислений, техникой физико-химического эксперимента</p>
------	--	--

#### 4. Требования к структуре программы аспирантуры

4.1. Структура программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую научным руководителем и аспирантом (вариативную).

4.2. Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по профилю 02.00.04 – «Физическая химия» имеет следующую структуру:

4.2.1. Блок 1 - "Дисциплины (модули)", который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», являются обязательными для освоения аспирантами.

Дисциплины (модули) вариативной части Блока 1 «Дисциплины модули» лаборатория новых физико-химических проблем определяет самостоятельно в соответствии с профилем программы аспирантуры.

4.2.2. Блок 2 - «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

В Блок 2 «Практики» входит педагогическая практика – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Педагогическая практика может проводиться в структурных подразделениях института.

4.2.3. Блок 3 - «Научно-исследовательская работа», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

В Блок 3 «Научно-исследовательская работа» входит выполнение научно-исследовательской работы. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно – квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.

4.2.4. Блок 4 - «Государственная итоговая аттестация, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель – исследователь».

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

<b>Наименование элементы программы</b>	<b>Объем (в зачетных единицах)</b>
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>
<b>Базовая часть</b>	
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов</i>	<b>9</b>
Иностранный язык	<b>5</b>
История и философия науки	<b>4</b>
<b>Вариативная часть</b>	
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности</i>	
<b>Кинетика электрохимических процессов.</b>	<b>6</b>
<b>Гальванические покрытия</b>	<b>5</b>
<b>Физико-химические методы исследования покрытий из металлов и сплавов</b>	<b>5</b>
<b>Термодинамика электрохимических систем</b>	
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности: общая химическая термодинамика, электрохимические цепи и особенности термодинамики в электрохимии</i>	
<b>Вариативная часть</b>	
<b>Блок 2 «Практики»</b>	<b>3</b>
<b>Блок 3 «Научно-исследовательская работа» (НИР)</b>	<b>198</b>
<b>Базовая часть</b>	
<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>	
Государственный экзамен (кандидатский экзамен по специальности)	<b>3</b>
Защита ВКР	<b>6</b>

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц, не зависимо от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы,

реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

4.3. Сроки получения образования по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:

4.3.1. В очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 зачетных единиц (2160 часов).

4.3.2. В заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения.

4.3.3. При обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, объем программы аспирантуры составляет 75 зачетных единиц за один учебный год.

Зачетная единица (з.е.) – это мера трудоемкости основной образовательной программы, которая приравнивается к 36 академическим часам продолжительностью по 45 минут аудиторной или внеаудиторной (самостоятельной) работы аспиранта. Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды учебной работы, составляет 54 академических часа в неделю, то есть 1,5 з.е.

**5. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практике и научно-исследовательской работе – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов программы аспирантуры**

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Базовая часть</b>		
<b>Иностранный язык</b>		
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<b>знать:</b> - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УК-4	Готовность использовать	знать:

	современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранных языках; <b>уметь:</b> - следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках.
<b>История и философия науки</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	<b>Знать:</b> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<b>знать:</b> - методы научно-исследовательской деятельности; - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; <b>уметь:</b> -использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; <b>владеть:</b> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
<b>Вариативная часть</b>		
<b>Кинетика электрохимических процессов</b>		
ПК-1	Способность самостоятельно выполнять специальные расчетные работы в области физико-химических и электрохимических проблем	Знать особенности электрохимической кинетики, выделяющие ее из других разделов химической кинетики, включая строение двойного слоя и роль адсорбции.  Уметь выполнять численные расчеты кинетики сложных (многостадийных) электрохимических процессов.  Владеть основными методами электрохимических исследований
ПК-2	способность постановки	

	физико-химических экспериментов	кинетики электродных процессов (вольтамперометрия, измерения импеданса)
<b>Гальванические покрытия</b>		
ПК-1	Способность самостоятельно выполнять специальные расчетные работы в области физико-химических и электрохимических проблем	Умение получать гальванические покрытия всех типов, правильно выбирая технологию процесса и вид покрытия.
ПК-2	Способность постановки физико-химических экспериментов	
<b>Физико-химические методы исследования покрытий из металлов и сплавов</b>		
ПК-1	Способность самостоятельно выполнять специальные расчетные работы в области физико-химических и электрохимических проблем	Умение правильно выбрать оптимальные методы исследования, способность сопоставлять данные, полученные различными методами и делать практически важные выводы из этих данных
ПК-2	Способность постановки физико-химических экспериментов	
<b>Термодинамика электрохимических систем</b>		
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Способность применять общенаучные и - более конкретно - термодинамические критерии к анализу результатов собственных исследований
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и	

	личностного развития	
<b>Педагогическая практика</b>		
ОПК-1	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	Уметь последовательно и ясно излагать необходимый для учащихся материал и контролировать их знания, составлять контрольные задания и производить анализ ошибок
ОПК-2	способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	
ОПК-3	способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	
ОПК-4	способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	
ПК-1	способностью самостоятельно выполнять специальные расчетные работы в области физико-химических и электрохимических проблем	
ПК-2	способностью постановки физико-химических экспериментов	
<b>Научно-исследовательская работа</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	<b>уметь:</b> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя их наличных ресурсов и ограничений.
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с	<b>владеть:</b> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном

	использованием знаний в области истории и философии науки	этапе ее развития; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<b>уметь:</b> - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; <b>владеть:</b> - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных программ.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<b>уметь:</b> - осуществлять личный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности; <b>владеть:</b> - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранных языках.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	<b>уметь:</b> - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта; - формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей.
<b>Государственная итоговая аттестация</b>		
<b>Государственный экзамен – кандидатский экзамен по специальности</b>		
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>владеть:</b> - методами самостоятельного анализа имеющейся информации; - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.
ОПК-3	Готовность к	<b>владеть:</b>

	преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	- методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.
<b>Защита выпускной квалификационной работы</b>		
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>владеть:</b> - способностью проведения научного исследования; - основами новейших информационно-коммуникационных технологий; - практическими навыками и знаниями использования компьютерных технологий в научных исследованиях; - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.
ОПК-3	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<b>владеть:</b> - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи; аргументацией, ведения дискуссии.

## **6. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры**

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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 РФ от 11 января 2011 г. № 1н).

Научный руководитель, назначаемый обучающемуся, имеет ученую степень доктора наук или ученую степень кандидата наук; осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направлению и профилю подготовки кадров высшей квалификации; имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях; осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Научное руководство аспирантами и соискателями по научному профилю 02.00.04 – «Физическая химия» осуществляют

Заведующий лабораторией строения поверхностных слоев, доктор химических наук Данилов Алексей Иванович;

Ведущий научный сотрудник лаборатории строения поверхностных слоев, доктор химических наук Гамбург Юлий Давидович.

Научные сотрудники, привлекаемые к проведению занятий с аспирантами активно работают по основным научным направлениям в области химических, физико-химических наук, имеют публикации в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования; регулярно участвуют в национальных и международных конференциях.

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы**

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Материально-техническая база включает в себя:

Лабораторию строения поверхностных слоев (комн. №№ 338 - 344);

Научно-образовательный комплекс (НОК), обеспечивающий проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Аудитории для проведения лекций, оснащены компьютерами и проекторами для показа слайдов компьютерных презентаций. 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 НОК основана на центре коллективного пользования физическими методами исследования ИФХЭ РАН. В составе имеющегося оборудования ЯМР-спектрометр фирмы «Брукер»: AVANCE II DRX-600, масс-спектрометр MALDI-TOF Bruker ultraflex III, масс-спектрометр ICP-MS - Bruker Daltonics aurora M90, спектрофотометр УФ и видимой области Specord M400, ИК-спектрометр Perkin-Elmer-2000, спектрофотометр Agilent 8453, сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 PRO, атомно-силовой микроскоп – спектрометр Force Master 402 MD, рентгено-флюороресцентный микроанализатор VRA-30, рентгеновский дифрактометр Shimadzu XRD-6000 и многие другие приборы. Лаборатории оснащены современными приборами для синтеза и исследования элементоорганических соединений: стеклопосуда в широком ассортименте, реакторы низкого и высокого давления, автоклавы.

ИФХЭ РАН, совместно с кафедрой иностранного языка Института языкознания РАН и кафедрой истории и философии науки Института философии РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, программами кандидатских экзаменов, программами вступительных экзаменов.

Реализация программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам филиала Библиотеки естественных наук [http://www.phyche.ac.ru/?page\\_id=579](http://www.phyche.ac.ru/?page_id=579)

В настоящее время ИФХЭ РАН располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами:

Электронная библиотека ИФХЭ РАН - [http://www.phyche.ac.ru/?page\\_id=11](http://www.phyche.ac.ru/?page_id=11)

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

## 8. Требования к финансовому обеспечению программы

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется на основе требований ФГОС, расчеты проводятся с учетом направленности программы в соответствии с методикой расчета норматива подушевого финансирования, утвержденного Министерством образования и науки РФ для соответствующих стоимостных групп.

Ответственный за реализацию ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Гамбург Юлий Давидович	Доктор химических наук		Ведущий научный сотрудник	E- mail <a href="mailto:gamb@list.ru">gamb@list.ru</a> ; 8(495)955-44-34