

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ УГЛЕХИМИИ И ХИМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИУХМ СО РАН)



УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом ИУХМ СО РАН
протокол № 28 от 05 2015 г.
Председатель Ученого совета,
директор Исмагилов З.Р.
2015 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: 04.06.01 - Химические науки

Направленность: 02.00.04 – Физическая химия

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель исследователь

Принято
Ученым Советом
ИУХМ СО РАН
Протокол № 28 от 05 2015 г.

Кемерово, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Характеристики профессиональной деятельности выпускников
 - 2.1. Область профессиональной деятельности
 - 2.2. Объекты профессиональной деятельности
 - 2.3. Виды профессиональной деятельности
 - 2.4. Обобщенные трудовые функции
3. Планируемые результаты освоения образовательной программы
4. Структура образовательной программы
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
6. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры
7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы
8. Требования к финансовому обеспечению программы

1. Общие положения

1.1 ООП сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 869); Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ № 1259 от 19.11.2013г.); Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования (*проект*); Порядком проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (*проект*); с учетом профессиональных стандартов: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность) (*проект*), Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании) (*проект*).

1.2. Объем ООП составляет 240 зачетных единиц.

Сроки обучения:

по очной форме 4 года,

по заочной форме до 5 лет.

2. Характеристики профессиональной деятельности выпускников

2.1. Область профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки 02.00.04 – физическая химия), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

2.2. Объекты профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС:

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 в области химии и смежных наук;

преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

Выпускник аспирантуры по направлению подготовки 04.06.01 - химические науки является специалистом высшей квалификации и должен быть подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях отраслевой науки, глубокой специализированной подготовки в выбранном направлении, владения навыками современных методов исследования; к научно-педагогической работе в высших и средних специальных учебных заведениях.

2.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами (заполняется в соответствии с п. 1.1.)

Наименование Профессионального стандарта: Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (I.8)	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП (код I/04.8)
	Руководство группой специалистов, участвующих в реализации образовательных программ ВО и ДПО (код - I/03.8)
Преподавание по программам аспирантуры (адъюнктуры),	Руководство группой специалистов, участвующих в реализации образовательных программ ВО и(или) ДПП (код J/02.8 1)

ординатуры, ассистентуры-стажировки и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации (J.8)	Руководство подготовкой аспирантов (адъюнктов) по индивидуальному учебному плану (J/03.8)
	Руководство подготовкой ассистентов-стажеров по индивидуальному учебному плану (код J/05.8)
	Разработка научно-методического обеспечения реализации программ подготовки кадров высшей квалификации и(или) ДПП (код J/06.8)
Наименование Профессионального стандарта: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код – А.8)	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код – А/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (код – А/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (код – А/03.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код – А/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (код – А/06.8)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес-сообществом) (код – А/08.8)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (код – А/10.8)
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (код – С.8)	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - С/02.8)
	Организовывать и контролировать формирование и эффективное использование нематериальных ресурсов в подразделении научной организации (код - С/03.8)
	Организовывать и контролировать результативное использование данных из внешних источников, а также данных, полученных в ходе реализации научных (научно-технических) проектов (код - С/04.8)
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (код – Е.8)	Организовывать и управлять работой проектных команд в подразделении (код - Е/03.8)
	Осуществлять подготовку научных кадров высшей квалификации и руководство квалификационными работами (код - Е/04.8)
	Организовывать обучение, повышение квалификации и стажировки персонала подразделения научной организации в ведущих российских и международных научных и научно-образовательных организациях (код - Е/05.8)
	Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам и представителям неакадемического сообщества (код - Е/07.8)
	Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (код - Е/09.8)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - Е/10.8)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности (код – G.8)	Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации (код - G/01.8)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности (код – I.8)	Организовывать деятельность подразделения научной организации в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда контролировать их соблюдение (код - I01.8)

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы

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

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
Универсальные компетенции		
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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы научно-исследовательской деятельности; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; приёмами ведения дискуссии полемики, навыками публичной речи.
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; методы научно-исследовательской деятельности. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> анализировать альтернативные варианты решения научных и научно-образовательных задач с проведением оценки потенциальных выигрышей и проигрывшей реализации этих вариантов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
		методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словарь; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - составлять научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по конкретным темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов иссле-	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий;

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
	дования и информационно-коммуникационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии материалов и технологий; основные теории адсорбции и поверхностных физико-химических явлений; - адсорбционные методы исследования свойств материалов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении химических задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - применять соответствующие теоретические концепции для идентификации, описания и объяснения физико-химических поверхностных явлений <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, ведения дискуссии; - навыками деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, ведения дискуссии
Профессиональные компетенции		
ПК-1	владение теорией и математическим аппаратом физической химии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; - волновые свойства микрочастиц, способы описа-

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
		<p>ния микросистем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вид, характерные особенности и свойства решения уравнения решения одномерного уравнения Шредингера; - типы химической связи в твердых телах; - классификацию твердых тел, основанную на их зонной структуре; - основные оптические свойства твердых тел; - основные понятия, законы теоретической и прикладной электрохимии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать плотность вероятности нахождения частицы в точке с заданной координатой; - рассчитывать заселенности состояний в вырожденных и невырожденных системах в состоянии равновесия; - выделять элементарную ячейку кристалла; - рассчитывать концентрации электронов при различных температурах для собственных полупроводников; - использовать закон Дюлонга-Пти для оценки теплоемкости; - записывать уравнения диффузии и дрейфа носителей заряда; - использовать правила отбора для оптических переходов; - применять соответствующие теоретические концепции для расчета кислотно-основных равновесий, электродных потенциалов, скорости протекания электрохимических реакций, условий работы химических источников электрической энергии. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическим материалом по основным разделам физической химии, достаточном для идентификации, описания и объяснения процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; - методами оценки энергии кристаллических решеток; - представлениями о теоретических и экспериментальных методах исследования электрохимических процессов в растворах и гетерогенных системах; - теоретическим материалом по основным разделам курса в объеме достаточном для идентификации, описания и объяснения электрохимических процессов
ПК-2	<p>способность использовать знания свойств сложных многокомпонентных систем для разработки новых функциональных материалов</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы получения функциональных материалов в реакциях «твердое-твердое»; - подходы и примеры разработок новых функциональных материалов, основанные на знании специфики свойств нанобъектов и наноструктурированных систем; - основные законы, теории адсорбции и поверхностных физико-химических явлений. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем теоретической и экспериментальной химии материалов и технологий; - оценить возможность протекания твердофазных реакций в заданных условиях; - решать задачи по прогнозированию свойств материалов, обусловленных особой структурой их по-

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
		<p>верхности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретически оценивать и экспериментально определять основные свойства наночастиц и наноструктурированных систем. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетной техникой оценки направлений твердофазных реакций и состояния равновесия; - навыками получения наноструктурированных, в разной степени сложных композитов с различными функциональными свойствами; - основными подходами и экспериментальными методами исследования адсорбции и решения задачи по прогнозированию свойств материалов, обусловленных особой структурой их поверхности.
ПК-3	<p>владение теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы физических методов исследования состава, структуры и свойств вещества; - теоретические основы экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ и многокомпонентных систем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> экспериментально определять физико-химические свойства веществ и сложных многокомпонентных систем, включая наноструктурированные; - ставить задачу и выбирать инструментальный метод для решения конкретных задач по определению состава и структуры вещества; - интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные физико-химических методов анализа вещества. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками решения задач в области исследования состава и структуры химических соединений с применением современных инструментальных методов.
ПК-4	<p>владение общими подходами к физико-химическому анализу многокомпонентных систем</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы описания и изучения химических равновесий в растворах электролитов. - теоретические основы описания и изучения фазовых равновесий в многокомпонентных твердофазных системах; - теоретические основы физико-химического описания многокомпонентных гомогенных и гетерогенных систем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять результаты основных физико-химических методов анализа твердофазных систем для построения диаграмм и исследования фазовых равновесий. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки и анализа теоретических и табличных данных о электрохимических свойствах сложных систем с участием растворов электролитов; - методами обработки и анализа теоретических и табличных данных о электрохимических свойствах сложных систем с участием растворов электролитов; - основными методами фазового анализа многокомпонентных систем; - методами физико-химического анализа равновесий в многокомпонентных гомогенных и гетерогенных системах.

4. Структура образовательной программы

Наименование элемента программы	Семестр	Объем (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»		30
Базовая часть		
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов</i>		9
История и философия науки	2	4
Иностранный язык	2	5
Вариативная часть		21
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности</i>		
Физическая химия растворов электролитов	6	3
Физическая химия твердого тела	5	3
Физические методы исследования структуры и состава соединений	3	3
Методология научного творчества	3	3
Получение и свойства функциональных материалов		3
Адсорбция и поверхностные явления	5	
<i>Дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности</i>		
Педагогика и психология высшей школы	4	3
Технологии профессионально-ориентированного образования	4	3
Вариативная часть		
Блок 2 «Практики»		6
Педагогическая практика	4	3
Производственная практика	6	3
Блок 3 «Научные исследования» (НИР)		
Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР	1-8	195
Вариативная часть		
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»		9
Государственный экзамен	7	3
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы НИР	8	6
ВСЕГО		240

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

Образовательная программа аспирантуры включает в себя базовую часть, являющуюся обязательной вне зависимости от направленности программы, и вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений в соответствии с направленностью программы.

Образовательная программа имеет структуру, указанную в таблице.

Код компетенции	Результаты освоения ООП содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Базовая часть		
История и философия науки		
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	знать: 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	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	знать: - методы научно-исследовательской деятельности; - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира. уметь: - использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений. владеть: - 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.
Иностранный язык		
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках. уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.
Код компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Вариативная часть		

Физическая химия твердого тела		
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	уметь: избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач владеть: навыками выбора методов и средств решения задач исследования
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: - способы анализа имеющейся информации уметь: - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий владеть методами оценки: - методами самостоятельного анализа имеющейся информации
ПК-1	владение теорией и математическим аппаратом физической химии	знать: - волновые свойства микрочастиц, способы описания микросистем; - вид, характерные особенности и свойства решения уравнения Шредингера; - типы химической связи в твердых телах; - классификацию твердых тел, основанную на их зонной структуре; - основные оптические свойства твердых тел. уметь: - рассчитывать плотность вероятности нахождения частицы в точке с заданной координатой; - рассчитывать заселенности состояний в вырожденных и невырожденных системах в состоянии равновесия; - выделять элементарную ячейку кристалла; - рассчитывать концентрации электронов при различных температурах для собственных полупроводников; - использовать закон Дюлонга-Пти для оценки теплоемкости; - записывать уравнения диффузии и дрейфа носителей заряда; - использовать правила отбора для оптических переходов. владеть: методами оценки энергии кристаллических решеток
Физическая химия растворов электролитов		
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области химических наук с использованием современных методов исследования;	уметь: ставить задачу и выполнять научные исследования при решении химических задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств. владеть: методами самостоятельного анализа имеющейся информации.
ПК-1	владение теорией и математическим аппаратом физической химии	знать: основные понятия, законы теоретической и прикладной электрохимии. уметь: применять соответствующие теоретические концепции для расчета кислотно-основных равновесий, электродных потенциалов, скорости протекания электрохимических реакций, условий работы химических источников электрической энергии. владеть: 1. представлениями о теоретических и экспериментальных методах исследования электрохимических

		процессов в растворах и гетерогенных системах; 2. теоретическим материалом по основным разделам курса в объеме достаточном для идентификации, описания и объяснения электрохимических процессов.
ПК-4	владение общими подходами к физико-химическому анализу многокомпонентных систем	знать: теоретические основы описания и изучения химических равновесий в растворах электролитов. владеть: методами обработки и анализа теоретических и табличных данных о электрохимических свойствах сложных систем с участием растворов электролитов.
Методология научного творчества		
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	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях. уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
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	владеть: - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии полемики, навыками публичной речи.
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методы научно-исследовательской деятельности. уметь: анализировать альтернативные варианты решения научных и научно-образовательных задач с проведением оценки потенциальных выигрышей и проигрышей реализации этих вариантов. владеть: 1. навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; 2. технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: - возможные сферы и направления профессиональной самореализации;

		<ul style="list-style-type: none"> - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Физические методы исследования структуры и состава соединений		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении химических задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами самостоятельного анализа имеющейся информации.
ПК-3	владение теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретических основ физических методов исследования состава, структуры и свойств вещества. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выбирать инструментальный метод для решения конкретных задач по определению состава и структуры вещества; - умению интерпретировать и грамотно оценивать экс-

		<p>периментальные данные физико-химических методов анализа вещества.</p> <p>владеть: навыками решения задач в области исследования состава и структуры химических соединений с применением современных инструментальных методов.</p>
Получение и свойства функциональных материалов		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области химических наук с использованием современных методов исследования;	<p>знать: актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии материалов и технологий.</p>
ПК-2	способность использовать знания свойств сложных многокомпонентных систем для разработки новых функциональных материалов	<p>знать: физико-химические основы получения функциональных материалов в реакциях «твердое-твердое».</p> <p>уметь: - использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем теоретической и экспериментальной химии материалов и технологий; - оценить возможность протекания твердофазных реакций в заданных условиях</p> <p>владеть: расчетной техникой оценки направлений твердофазных реакций и состояния равновесия.</p>
Адсорбция и поверхностные явления		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области химических наук с использованием современных методов исследования	<p>знать: основные теории адсорбции и поверхностных физико-химических явлений; адсорбционные методы исследования свойств материалов</p> <p>уметь: применять соответствующие теоретические концепции для идентификации, описания и объяснения физико-химических поверхностных явлений</p>
ПК-2	способность использовать знания свойств сложных многокомпонентных систем для разработки новых функциональных материалов	<p>знать: основные законы, теории адсорбции и поверхностных физико-химических явлений.</p> <p>уметь: решать задачи по прогнозированию свойств материалов, обусловленных особой структурой их поверхности.</p> <p>владеть: основными подходами и экспериментальными методами исследования адсорбции и решения задачи по прогнозированию свойств материалов, обусловленных особой структурой их поверхности.</p>
Педагогика и психология высшей школы		
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных континентов слушателей.</p> <p>уметь: - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - использовать оптимальные методы преподавания.</p>
Технологии профессионально-ориентированного образования		

ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития, обучающегося. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося
Педагогическая практика		
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>знать:</p> <p>основные образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося</p> <p>уметь:</p> <p>обоснованно выбирать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося</p> <p>владеть:</p> <p>навыками использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося</p>
Производственная практика		
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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы научно-исследовательской деятельности; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионально-

		<p>го роста и тенденций развития области профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении химических задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-2	<p>способность использовать знания свойств сложных многокомпонентных систем для разработки новых функциональных материалов</p>	<p>знать:</p> <p>подходы и примеры разработок новых функциональных материалов, основанные на знании специфики свойств нанообъектов и наноструктурированных систем.</p> <p>уметь:</p> <p>теоретически оценивать и экспериментально определять основные свойства наночастиц и наноструктурированных систем.</p> <p>владеть:</p> <p>навыками получения наноструктурированных, в разной степени сложных композитов с различными функциональными свойствами</p>
ПК-3	<p>владение теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ и многокомпонентных систем. <p>уметь:</p> <p>экспериментально определять физико-химические свойства веществ и сложных многокомпонентных систем, включая наноструктурирование.</p>

ПК-4	владение общими подходами к физико-химическому анализу многокомпонентных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы описания и изучения химических равновесий в растворах электролитов; - теоретические основы описания и изучения фазовых равновесий в многокомпонентных твёрдофазных системах. <p>уметь:</p> <p>применять результаты основных физико-химических методов анализа твёрдофазных систем для построения диаграмм и исследования фазовых равновесий.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки и анализа теоретических и табличных данных о электрохимических свойствах сложных систем с участием растворов электролитов; - основными методами фазового анализа многокомпонентных систем.
Научно-исследовательская работа		
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>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы научно-исследовательской деятельности. <p>уметь:</p> <p>анализировать альтернативные варианты решения научных и научно-образовательных задач с проведением оценки потенциальных выигрышей и проигрышей реализации этих вариантов.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работе, составлять двуязычный словарь; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - составлять научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; - понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты. <p>- владеть:</p>

		- навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы.
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; <p>приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; - актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии материалов и технологий. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками публичной речи, ведения дискуссии; - навыками деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, ведения дискуссии.
ПК-1	владение теорией и математическим аппаратом физической химии	<p>знать:</p> <p>физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическим материалом по основным разделам физической химии, достаточном для идентификации, описания и объяснения процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту.
ПК-2	способность использовать знания свойств сложных многокомпонентных систем для разработки новых функциональных материалов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы и примеры разработок новых функциональных материалов, основанные на знании специфики свойств нанобъектов и наноструктурированных систем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем теоретической и экспериментальной химии материалов и технологий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками получения наноструктурированных, в разной степени сложных композитов с различными функциональными свойствами
ПК-3	владение теорией и навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении химических экспериментов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы экспериментальных методов исследования физико-химических свойств веществ и многокомпонентных систем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> экспериментально определять физико-химические свойства веществ и сложных многокомпонентных систем, включая наноструктурированные.
ПК-4	владение общими подходами к физико-химическому анализу многокомпонентных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы физико-химического описания многокомпонентных гомогенных и гетерогенных систем <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять результаты основных физико-химических методов анализа твёрдофазных систем для построения диаграмм и исследования фазовых равновесий. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами физико-химического анализа равновесий в многокомпонентных гомогенных и гетерогенных системах
Государственная итоговая аттестация		
Государственный экзамен		

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

6. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

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

Кадровое обеспечение программы подготовки по направленности 02.00.04 – Физическая химия

Кол-во преподавателей, привлекаемых к реализации ООП (чел.)	Доля преподавателей ООП, имеющих ученую степень и/или ученое звание, %		% штатных преподавателей, участвующих в научной и/или научно- методической, творческой деятельности
	требование ФГОС	фактическое значение	
9	75	100	100

Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100 процентов.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень и осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Категории научных руководителей по направлению 02.00.04 – Физическая химия

Профиль подготовки	Научные руководители, чел.	В числе	
		Доктора наук, профессора, чел.	Кандидаты наук, чел.
02.00.04 – Физическая химия	6	5	1

Все преподаватели, привлекаемые к проведению занятий для аспирантов, активно работают по основным научным направлениям в области химических и 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 углехимии и химического материаловедения СО РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Материально-техническая база для реализации образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 02.00.04 – физическая химия включает приборы и оборудование лабораторий Института углехимии и химического материаловедения СО РАН и Центра коллективного пользования ФИЦ УУХ; средства обработки данных (компьютеры и обрабатывающие программы), аудитории для проведения занятий, в том числе оснащенные проектором для показа слайдов компьютерных презентаций.

Приборная база, обеспечивающая основу для реализации образовательного процесса включает: рентгеновский дифрактометр Bruker D8 ADVANCE, эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой, системами лазерного отбора и микроволнового и термического разложения проб iCAP 6500 DuoLA; прибор синхронного термического анализа (дериватограф) NETZSCH STA 449 F3 Jupiter; сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп CypherTM; анализатор удельной поверхности, общего объема пор, объема и площади поверхности микропор, распределения микро-, мезо- и макропор по размерам методом физической сорбции газов (Micromeritics ASAP 2020); спектрометр электронного парамагнитного резонанса EMX-m40X Bruker; лазерный анализатор размера частиц Analysette 22 (FRITZSCH); газовый хроматограф с масспектрометрической приставкой Agilent 6890N/5973 Inert MSD/SD и вторым газовым каналом; жидкостный хроматограф «Agilent Technology 1200 Series» с масспектрометрической приставкой LC/MS 6110; синхронный термоанализатор- дериватограф STA 409 Luxx фирмы Netzsch с масспектрометрической приставкой QMS 403C Aëolos; CHNOS-Анализатор «ThermoFlash 2000» для определения содержания углерода, водорода, азота, кислорода и серы в жидких и твердых образцах; ИК-Фурье спектрометр «ИНФРАЛИОМ»; ЯМР-спектрометр «Avanse III-300»; электромагнитный микроскоп растровый JEOL JSM-6390LA с энергодисперсионным детектором; импульсный лазер «Solar».

Научно-техническая библиотека института удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования России от 27.04.2000 № 1246.

Фонды библиотеки содержат основные российские реферативные и научные журналы по химическим и смежным наукам, внесенные в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденный ВАК Министерства образования и науки РФ: «Альтернативная энергетика и экология»; «Высокомолекулярные соединения»; «Журнал прикладной химии»; «Журнал физической химии»; «Известия АН. серия химическая»; «Кинетика и катализ»; «Кокс и химия»; «Коллоидный журнал»; «Нефтехимия»; «Успехи химии»; «Химия в интересах устойчивого развития»; «Химия твердого топлива»; «Электрохимия».

Институт имеет доступ к полнотекстовым и реферативным базам данных: SciFinder; Web of Science; реферативные журналы ВИНТИ; «Wiley»; «Royal Society of Chemistry»; «Springer»; «ScienceDirect»; American Chemical Society.

Аспиранты Института имеют доступ к библиотекам:

- ГПНТБ СО РАН (персональная регистрация на сайте библиотеки и доступ к фонду через Межбиблиотечный абонемент);
- Научная Электронная библиотека <http://www.elibrary.ru> (персональная регистрация на сайте библиотеки);
- Кемеровская областная научная библиотека имени В.Д. Фёдорова (доступ к книгам, журналам через Межбиблиотечный абонемент).

8. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры

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 Российской Федерации для соответствующих стоимостных групп.

Руководитель направленности
ответственный за ООП:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Остапова Елена Вла- димировна	доктор хими- ческих наук	профессор	ведущий науч- ный сотрудник	ostapovaev@bk.ru 8 3842 368804