ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН)

УТВЕРЖДЕНО
На заседании Ученого совета
Протокол № 7 от 26.06. 2014 г.

Директор ИФХЭ РАН

_____А.Ю. Цивадзе

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки
04.06.01 – ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Направленность (профиль) программы
02.00.01 Неорганическая 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 02.00.01 – Неорганическая 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 уровня знаний, умений и навыков, опыта и подготовки для осуществления профессиональной деятельности и защите научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук. Приобретение практических навыков в области неорганического синтеза.

2. Характеристика профессиональной деятельности аспирантов, освоивших программу аспирантуры

2.1. Область, объекты и виды профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности: сферы науки, наукоемких технологий 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)
Наименование профессионального стандарта: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектор и предложения по участию в конкурсах

деятельность подразделения научной организации (A.8)	(тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (A/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (A/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (A/03.8)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (A/04.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (A/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (A/06.8)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (A/07.8)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес - сообществом) (A/08.8)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (A/09.8)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (A/10.8)
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (A/11.8)
Проводить научные исследования и реализовывать проекты (B.7)	Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (B/01.7)
	Формировать предложения к плану научной деятельности (B/02.7)
	Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (B/03.7)
	Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (B/04.7)
	Продвигать результаты собственной научной деятельности (B/05.7)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (B/06.7)
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (B/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 наукометрические, 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)
Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении J/02.7)	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований проектных заданий) (J/02.7)
Наименование Профессионального стандарта: 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 соответствующую квалификацию (J)	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 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 (К)	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 (К/01.7)
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых или учебных занятий (К/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 – 02.00.01 – «Неорганическая химия» и характеризует ее ориентацию на конкретные области знаний и виды деятельности; определяет ее предметно-тематическое содержание и необходимый минимум практических работ, 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 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	**знать:** - основные методы и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник;

		- переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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 исследования и информационно-коммуникационных технологий	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;

		уметь: - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи

	организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние научных исследований и технических разработок в мире на данный момент времени **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - состояние научных исследований и технических разработок в мире на данный момент времени - методы эффективного поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; **владеть:** - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
ПК-5	использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно-методической документации для	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием

	проведения учебного процесса	современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-7	Способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	**знать:** - фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; - основы психологии личности и социальной психологии, сущность и проблемы процессов обучения и воспитания в высшей школе и аспирантуре, психологические особенности молодого возраста (20 - 30 лет), особенности влияния на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов-дипломников и аспирантов; - основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной педагогики высшей школы, современные подходы к моделированию педагогической деятельности. **уметь:** - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами; - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; - использовать знания культурного наследия прошлого и современных достижений науки и культуры в качестве средств воспитания аспирантов; - создавать творческую атмосферу образовательного процесса. **владеть:** - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы; - основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и
ПК-8	Готовность применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения	
ПК-9	Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии	
ПК-10	Способность использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	
ПК-11	Готовность включаться во взаимодействие с коллегами, социальными партнерами, Заинтересованными в обеспечение качества учебно-воспитательного процесса	
ПК-12	Способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников	
ПК-13	Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья	

	обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности	психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); - основами учебно-методической работы в высшей школе и аспирантуре, методами и приёмами составления задач, упражнений, тестов по разным темам, систематикой учебных и воспитательных задач; - способами создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса, разнообразными образовательными технологиями, методами и приёмами устного и письменного изложения предметного материала; - методами формирования навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития творческих способностей аспирантов; -культурой жизненного и профессионального самоопределения, деловым профессионально-ориентированным языком.

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 02.00.01 – «Неорганическая 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.

Наименование элементы программы	**Объем (в зачетных единицах)**
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	**30**
Базовая часть	
Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	**9**
Иностранный язык	**5**
История и философия науки	**4**
Вариативная часть	**21**
Дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности	
Обязательные дисциплины	
Теоретические основы неорганической химии	4
Физические методы исследования структуры и электронного строения	4
Строение молекул и молекулярные орбитали	4
Дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Педагогика высшей школы	1
Дисциплины по выбору	
Химия координационных соединений Химия s-, d-и f-элементов	4
Физические методы исследования структуры и электронного строения Современные методы компьютерной химии	4
Вариативная часть	**201**
Блок 2 Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре	**9**
Педагогическая практика	3

Научно-исследовательская практика	6
Блок 3 Научные исследования	**192**
Базовая часть	**9**
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	**3**
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	**6**
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6
Факультативы	
Координационные соединения в тонких пленках	**2**
Координационная химия порфиринов, фталоцианинов и их аналогов	**2**
Физическая химия неорганических кластеров	**2**

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
Базовая часть		
Иностранный язык		
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	**знать:** - базовые понятия грамматического строя изучаемого иностранного языка; основные модели словообразования в изучаемом иностранном языке; общеупотребительную лексику иностранного языка; лексику общенаучного словаря; основную терминологическую лексику по своему профилю; - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранных языках; **уметь:** - общаться на иностранном языке, использовать иностранный язык в профессиональной коммуникации и межличностном общении; - понимать устную монологическую и диалогическую речь на бытовые, социальные и профессиональные темы; - писать деловые письма, отчеты о проведенных экспериментах, тезисы для конференций и статьи для научных журналов на иностранном языке; - самостоятельно работать со специальной литературой на иностранном языке с целью получения профессиональной информации; - следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. **владеть:** - навыками разговорной речи; - основными навыками письменной речи; - навыками профессионального общения;

		- навыками подготовки презентаций по профессиональной тематике на иностранном языке; - навыками пользования электронными ресурсами для совершенствования знаний иностранного языка и работы с профессионально-ориентированными материалами на иностранном языке; - навыками чтения и перевода специализированных текстов на иностранном языке.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - базовые понятия грамматического строя изучаемого иностранного языка; основные модели словообразования в изучаемом иностранном языке; общеупотребительную лексику иностранного языка; лексику общенаучного словаря; основную терминологическую лексику по своему профилю; - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранных языках; **уметь:** - общаться на иностранном языке, использовать иностранный язык в профессинальной коммуникации и межличностном общении; - понимать устную монологическую и диалогическую речь на бытовые, социальные и профессиональные темы; - писать деловые письма, отчеты о проведенных экспериментах, тезисы для конференций и статьи для научных журналов на иностранном языке; - самостоятельно работать со специальной литературой на иностранном языке с целью получения профессиональной информации; - следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. **владеть:** - навыками разговорной речи; - основными навыками письменной речи; - навыками профессионального общения; - навыками подготовки презентаций по профессиональной тематике на иностранном языке; - навыками пользования электронными ресурсами для совершенствования знаний иностранного языка и работы с профессионально-ориентированными материалами на иностранном языке; - навыками чтения и перевода специализированных текстов на иностранном языке.
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 анализы 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	**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.
Вариативная часть		
Обязательные дисциплины		
Теоретические основы неорганической химии		
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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
	Способность планировать и решать	**знать:**

УК-5	задачи собственного профессионального и личностного развития	- возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;

		- навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы

		исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	Использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации

		- анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	Организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно- методической документации для проведения учебного процесса	**знать:** - фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; **уметь:** - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами; - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; **владеть:** - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы; - основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование);
Физические методы исследования структуры и электронного строения		
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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять

		двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии,	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;

	к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	- состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	Использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	Организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно- методической документации для проведения учебного процесса	**знать:** - фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; **уметь:** - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами; - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; **владеть:** - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы; - основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование);
Строение молекул и молекулярные орбитали		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	**знать:** - основные методы и направления научно-исследовательской деятельности; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также

	междисциплинарных областях	методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
	Готовность использовать	**знать:**

УК-4	современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием

		современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:**

		- основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние научных исследований и технических разработок в мире на данный момент времени **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
Педагогика высшей школы		
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом

		специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-6	организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно-методической документации для проведения учебного процесса	**знать:** - фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; - основы психологии личности и социальной психологии, сущность и проблемы процессов обучения и воспитания в высшей школе и аспирантуре, психологические особенности молодого возраста (20 - 30 лет), особенности влияния на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов-дипломников и аспирантов; - основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной педагогики высшей школы, современные подходы к моделированию педагогической деятельности. **уметь:** - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами; - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; - использовать знания культурного наследия прошлого и современных достижений науки и культуры в качестве средств воспитания аспирантов; - создавать творческую атмосферу образовательного процесса. **владеть:** - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы; - основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); - основами учебно-методической работы в высшей школе и аспирантуре, методами и
ПК-7	Способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	
ПК-8	Готовность применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения	
ПК-9	Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии	
ПК-10	Способность использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	
ПК-11	Готовность включаться во взаимодействие с коллегами, социальными партнерами, Заинтересованными в обеспечение качества учебно-воспитательного процесса	
ПК-12	Способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников	
ПК-13	Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности	

		приёмами составления задач, упражнений, тестов по разным темам, систематикой учебных и воспитательных задач; - способами создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса, разнообразными образовательными технологиями, методами и приёмами устного и письменного изложения предметного материала; - методами формирования навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития творческих способностей аспирантов; -культурой жизненного и профессионального самоопределения, деловым профессионально-ориентированным языком.
Дисциплины по выбору аспирантов		
Химия координационных соединений		
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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи.
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по	**знать:** - методы критического анализа и оценки современных научных достижений;

	решению научных и научно-образовательных задач	- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - методы научно-исследовательской деятельности; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом

		специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного

		оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	Использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
Химия s-, d и f соединений		

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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;

	информационно-коммуникационных технологий	- сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и	**знать:**

	программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	- основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - состояние научных исследований и технических разработок в области химии s-, d- и f- элементов в мире на данный момент времени - методы эффективного поиска, обработки, анализа и систематизации данных в области химии s-, d- и f- элементов **уметь:** - подбирать литературу по химии s-, d- и f- элементов - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; **владеть:** - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
ПК-5	Использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
Физические методы исследования структуры и электронного строения		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в	**знать:** - основные методы и направления научно-исследовательской деятельности; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также

	междисциплинарных областях	методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
	Готовность использовать	**знать:**

УК-4	современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием

		современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:**

		- основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные

		исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	Использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
Современные методы компьютерной химии		
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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и

	исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и

		рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:**

		- организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского

	научно-исследовательскую работу	коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	Использование современных	**знать:**

	приборов и методик	- основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)		
ПК-7	Способность реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	**знать:** - фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; - основы психологии личности и социальной психологии, сущность и проблемы процессов обучения и воспитания в высшей школе и аспирантуре, психологические особенности молодого возраста (20 - 30 лет), особенности влияния на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов-дипломников и аспирантов; - основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной педагогики высшей школы, современные подходы к моделированию педагогической деятельности. **уметь:** - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами; - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; - использовать знания культурного наследия прошлого и современных достижений науки и культуры в качестве средств воспитания аспирантов; - создавать творческую атмосферу образовательного процесса. **владеть:** - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами
ПК-8	Готовность применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения	
ПК-9	Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии	
ПК-10	Способность использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	
ПК-11	Готовность включаться во взаимодействие с коллегами, социальными партнерами, Заинтересованными в обеспечение качества учебно-воспитательного процесса	
ПК-12	Способность организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников	
ПК-13	Готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности	

		организации коллективной научно-исследовательской работы; - основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); - основами учебно-методической работы в высшей школе и аспирантуре, методами и приёмами составления задач, упражнений, тестов по разным темам, систематикой учебных и воспитательных задач; - способами создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса, разнообразными образовательными технологиями, методами и приёмами устного и письменного изложения предметного материала; - методами формирования навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития творческих способностей аспирантов; -культурой жизненного и профессионального самоопределения, деловым профессионально-ориентированным языком.
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)		
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 и направления 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 в 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 пи решении задач; **владеть:** - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития

УК-5		области профессиональной деятельности; - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:**

		- ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с

		использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно-методической документации для проведения учебного процесса	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам

		сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-9	Способность применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии	**знать:** - фундаментальные основы актуальных вопросов современного образования и современных образовательных технологии, основные достижения, современные проблемы и тенденции развития соответствующей предметной и научной области, её взаимосвязи с другими науками; - основы психологии личности и социальной психологии, сущность и проблемы процессов обучения и воспитания в высшей школе и аспирантуре, психологические особенности молодого возраста (20 - 30 лет), особенности влияния на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов-дипломников и аспирантов; - основные достижения, проблемы и тенденции развития отечественной и зарубежной педагогики высшей школы, современные подходы к моделированию педагогической деятельности. **уметь:** - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь дисциплин, представленных в учебном плане, осваиваемом аспирантами; - использовать при изложении предметного материала взаимосвязь научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса; - использовать знания культурного наследия прошлого и современных достижений науки и культуры в качестве средств воспитания аспирантов; - создавать творческую атмосферу образовательного процесса. **владеть:** - методами научных исследований в сфере основной научной подготовки, методами организации коллективной научно-исследовательской работы; - основами научно-методической работы в высшей школе, навыками самостоятельной методической разработки профессионально-ориентированного материала (трансформация, структурирование и психологические грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование); - основами учебно-методической работы в высшей школе и аспирантуре, методами и приёмами составления задач, упражнений, тестов по разным темам, систематикой учебных и воспитательных задач; - способами создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса, разнообразными образовательными технологиями, методами и приёмами устного и письменного изложения предметного материала; - методами формирования навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития творческих способностей аспирантов; -культурой жизненного и профессионального самоопределения, деловым профессионально-ориентированным языком.
Научные исследования: Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных	**знать:** - основные методы и направления научно-

	достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:**

		- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации

		- анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической

		документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно-методической документации для проведения учебного процесса	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий;

		- разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:** - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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;

		-основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	**знать:** - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий; **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**знать:** - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей; **уметь:** - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания; **владеть:**

		- методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности

		- основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно-методической документации для проведения	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы

	учебного процесса	научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
Представление научного доклада об основных результата подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
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 и направления 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 в 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 пи 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	**знать:** - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; **уметь:** - 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; **владеть:**

		- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание; - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; - приемами ведения дискуссии и 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; -основные направления и задачи научно-исследовательской деятельности **уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; **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.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**знать:** - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; **уметь:** - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словник; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказать о своих планах; **владеть:** - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.
	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	**знать:** - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и

УК-5		целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития; **уметь:** - 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; владеть: - 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	владеть: - 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-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **уметь:** - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии; - навыками литературной и деловой письменной и устной речи, навыками научной речи.
ОПК-3	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	**владеть:** - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи; аргументацией, ведения дискуссии.
ПК-1	способность и готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - физико-химические характеристики исследуемых образцов **уметь:** - ставить задачу при эксплуатации современного оборудования и приборов - подготовить оборудование для эксплуатации

		- анализировать процесс работы современного оборудования и приборов **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы в области физико-химических проблем
ПК-2	способность и готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, разработке технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии, готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	**знать:** - физико-химические характеристики исследуемых образцов - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние науки в мире на данный момент времени **уметь:** - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - решать профессиональные производственные задачи **владеть:** - основами работы и эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук;
ПК-3	умение разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	**знать:** - принципы организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; - состояние научных исследований и технических разработок в мире на данный момент времени **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук; **владеть:** - навыками организации работы исследовательского коллектива в области физико-химических наук; - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
ПК-4	поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с

		использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
ПК-5	использование современных приборов и методик	**знать:** - основные методы исследования в сфере профессиональной деятельности - основы эксплуатации современного оборудования и приборов - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности **уметь:** - подготовить оборудование для эксплуатации - анализировать процесс работы современного оборудования и приборов - анализировать и выделять основные пункты методик **владеть:** - основами методик, применяемых в профессиональной деятельности - основами эксплуатации современного оборудования и приборов в сфере профессиональной деятельности
ПК-6	организация проведения экспериментов и испытаний, обработка и анализ их результатов, создание новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов, разработка учебно-методической документации для проведения учебного процесса	**знать:** - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; - основные методики, применяемые в профессиональной деятельности - способы анализа имеющейся информации; - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - основы разработки учебно-методической документации **уметь:** - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; - применять теоретические знания по методам

		сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; - разрабатывать учебно-методическую документацию **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.
Факультативы		
1. Координационные соединения в тонких пленках		
2. Координационны химия порфиринов, фталоцианинов и их аналогов		
3. Физическая химия неорганических кластеров		

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 02.00.01 – «Неорганическая химия» осуществляют:

Главный научный сотрудник лаборатории новых физико-химических проблем, академик Белецкая И.П.;

Главный научный сотрудник лаборатории новых физико-химических проблем, доктор химических наук Горбунова Ю.Г.;

Старший научный сотрудник лаборатории новых физико-химических проблем, кандидат химических наук Тюрин В.С.;

Старший научный сотрудник лаборатории новых физико-химических проблем, кандидат химических наук Замилацков И.А.

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 новых физико-химических проблем (комн. №№ 139, 140, 141);

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Google Chrome 67.0 – бесплатно, Mozilla Firefox 62.0 – бесплатно, Opera 54.0.2952.41 – бесплатно, Adobe Reader XI – бесплатно, 7Zip 18.05 – бесплатно, VLC media player 3.0.4 – бесплатно, WinDjView 2.0.2 – бесплатно, Adobe Acrobat Pro 2017 – акт предоставления прав №279 от 20.04.2018, ABBYY FineReader 14 Business Full – акт предоставления прав №279 от 20.04.2018, DrWeb Enterprise Security Suite – акт предоставления прав №271 от 02.03.2018г., КриптоПро CSP версия 3.9 – акт предоставления прав №226 от 16.02.2016, Microsoft Office Standart 2016 OLP NL Acdmc – акт предоставления прав УТСФ0000145 от 07.10.2015г.

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-флюоресцентный микроанализатор VRA-30, рентгеновский дифрактометр Shimadsu 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

В настоящее время ИФХЭ РАН располагает следующими полнотекстовыми электронными информационными ресурсами:
Электронная библиотека ИФХЭ РАН - 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)
Баулин Владимир Евгеньевич	Доктор химических наук	Старший научный сотрудник	Главный научный сотрудник	Москва, Ленинский пр., д. 31, корп. 4, 507; e-mail mager1988@gmail.com