**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

Химический Институт им. А.М. Бутлерова

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной деятельности КФУ
Проф. Д.К. Нургалиев
_____
«_29_» _____08_____ 2014 г.

**Основная профессиональная образовательная программа высшего образования**

Направление подготовки: 04.06.01 – химические науки
Шифр и название
Профиль подготовки: 02.00.01 – неорганическая химия
Шифр и название

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

СОГЛАСОВАНО:
Учебно-методическая комиссия Химического Института им. А.М. Бутлерова
Протокол заседания УМК № 10 от "29" августа 2014 г.

Казань 2014

***1. Общие положения***

***1.1. Основная профессиональная образовательная программа уровня подготовки кадров высшей квалификации (аспирантуры), реализуемая ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет" по направлению подготовки "04.06.01 – химические науки " и направленности подготовки "02.00.01 – неорганическая химия"*** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную Казанским федеральным университетом с учетом *формирования компетенций* Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие *применение соответствующих образовательных технологий.*.

***1.2.Нормативные документы для разработки ОПОП***

Нормативную правовую базу разработки ОПОП составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом министерства образования и науки российской федерации от "30" июля 2014 г. №869.
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав вуза ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет";
- Локальные акты ФГАОУ ВПО КФУ.

***1.3. Общая характеристика вузовской основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования***

***1.3.1. Цель (миссия) ОПОП:***

Целью ОПОП ВО является профессиональная подготовка выпускника в соответствии с уровнем развития техники и технологий в области неорганической химии, включающая освоение физико-химических методов исследования и установления строения неорганических и координационных соединений с практически полезными свойствами, изучения их физических и химических свойств эмпирическими методами и с помощью компьютерного моделирования.

В области обучения общей целью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки является получение обучающимся высшего профессионального профилированного образования, позволяющего выпускнику самостоятельно планировать, проектировать и осуществлять комплексные исследования в области неорганической химии, а также в междисциплинарных областях, для решения задач в которых требуются знания, выработка умений и накопление навыков в области неорганической химии.

***1.3.2. Срок освоения ОПОП:***

Нормативный срок освоения ОПОП подготовки в рамках направления подготовки уровня подготовки кадров высшей квалификации (аспирантуры) при очной форме обучения – 4 года.

***1.3.3. Трудоемкость ОПОП:***

Трудоемкость освоения обучающимся ОПОП ВО составляет 240 зачетных единиц (з.е.) и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающихся, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся ОПОП ВО (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Программа аспирантуры включает четыре блока: образовательные дисциплины (модули), практику, научно-исследовательскую работу, государственную итоговую аттестацию.

Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)» (Б.1) имеет трудоемкость 30 зачетных единиц (1080 часов) и включает базовую и вариативную части.

Базовая часть (Б.1.Б) имеет трудоемкость 9 зачетных единиц (324 часа) и включает две дисциплины (модуля): Иностранный язык; История и философия науки.

Дисциплина (модуль) «История и философия науки» (Б.1.Б.1) имеет трудоемкость 4 з.е. (144 часа); аспирант изучает историю науки (научной дисциплины) под руководством специалиста в этой области научного знания; изучение аспирантом философии науки организует и проводит руководитель дисциплины «История и философия науки» на базе кафедры философии и Химического Института КФУ.

Дисциплина (модуль) «Иностранный язык» (Б.1.Б.2) имеет трудоемкость 5 з.е. (180 часа); обучение организует и проводит руководитель дисциплины «Иностранный язык» на базе соответствующей кафедры иностранных языков КФУ.

Вариативная часть (Б.1.В) имеет трудоемкость 21 зачетную единицу и включает 7 обязательных дисциплин – «Педагогика высшей школы», «Психология высшей школы», «Правовая охрана результатов интеллектуальной собственности», «Как надо работать над диссертацией», «ЭВМ в химических расчетах», «Интеллектуальное предпринимательство» и «Неорганическая химия» и четыре дисциплины по выбору, из которых аспиранту необходимо выбрать для освоения две дисциплины –«Супрамолекулярная неорганическая химия», «Основы иммунохимического анализа», «Избранные главы химии твердого тела» и «Биосенсоры в экологии и медицине».

Дисциплина «Педагогика высшей школы» (Б1.В.ОД.1) имеет трудоемкость 2 з.е. (72 часа); аспирант изучает содержание дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры педагогики КФУ.

Дисциплина «Психология высшей школы» (Б1.В.ОД.2) имеет трудоемкость 2 з.е. (72 часа); аспирант изучает содержание дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры психологии КФУ.

Дисциплина «Правовая охрана результатов интеллектуальной собственности» (Б1.В.ОД.3) имеет трудоемкость 2 з.е. (72 часа); аспирант изучает содержание дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры гражданского права КФУ.

Дисциплина «Как надо работать над диссертацией» (Б1.В.ОД.4) имеет трудоемкость 2 з.е. (72 часа); аспирант изучает содержание дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе Института языка КФУ.

Дисциплина «ЭВМ в химических расчетах» (Б1.В.ОД.5) имеет трудоемкость 2 з.е. (72 часа); аспирант изучает содержание дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры неорганической химии КФУ.

Дисциплина «Интеллектуальное предпринимательство» (Б1.В.ОД.6) имеет трудоемкость 2 з.е. (72 часа); аспирант изучает содержание дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры маркетинга КФУ.

Дисциплина специализации «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.7) имеет трудоемкость 3 з.е. (108 часов); аспирант изучает содержание профильной научной дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры неорганической химии КФУ.

Дисциплина по выбору «Супрамолекулярная неорганическая химия», (Б.1.В.ДВ.1.1) имеет трудоемкость 3 з.е. (108 часов); аспирант изучает содержание профильной научной дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры неорганической химии КФУ.

Дисциплина по выбору «Основы иммунохимического анализа», (Б.1.В.ДВ.1.2) имеет трудоемкость 3 з.е. (108 часов); аспирант изучает содержание профильной научной дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры аналитической химии КФУ.

Дисциплина по выбору «Избранные главы химии твердого тела», (Б.1.В.ДВ.2.1) имеет трудоемкость 3 з.е. (108 часов); аспирант изучает содержание профильной научной дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры неорганической химии КФУ.

Дисциплина по выбору «Биосенсоры в экологии и медицине», (Б.1.В.ДВ.2.2) имеет трудоемкость 3 з.е. (108 часов); аспирант изучает содержание профильной научной дисциплины под руководством специалиста в данной области на базе кафедры аналитической химии КФУ.

Перечисленные выше части блока 1 аспирант осваивает в течение первого, второго и третьего года обучения. Аттестационные критерии освоения дисциплин устанавливаются руководителями дисциплин и могут включать участие в аудиторных занятиях, самостоятельную работу, подготовку письменного текста (цельной части диссертационной работы, реферата, эссе, аналитической записки), устное собеседование с руководителем дисциплины и другие формы контроля. Успеваемость аспиранта по всем дисциплинам (модулям) фиксируется результатами промежуточной аттестации.

Блок 2 «Практика» (Б.2) является вариативным, имеет трудоемкость 5 з.е. (180 часов) и включает педагогическую практику (Б.2.1), трудоемкость которой составляет 3 з.е., и исследовательскую практику (Б.2.2), трудоемкость которой составляет 2 з.е.. Научный руководитель определяет содержание и процесс прохождения аспирантом педагогической и исследовательской практики, сроки и форму прохождения, а также трудоемкость, форму контроля и отчетности. Аспирант проходит педагогическую и исследовательскую практику под руководством научного руководителя на базе кафедры неорганической химии.

Блок 3 «Научно-исследовательская работа» (Б.3) является вариативным и имеет общую трудоемкость 196 з.е. (7056 часов). Научно-исследовательская работа (Б.3.1) выполняется аспирантом под руководством научного руководителя по избранной тематике в течение всего срока обучения. Кафедра неорганической химии создает условия для научно-исследовательской работы аспиранта, включая регулярные консультации с научным руководителем, работу в научных библиотеках и др., в соответствии с индивидуальным планом подготовки аспиранта.

Подготовка текста диссертационного исследования осуществляется аспирантом на протяжении всего срока обучения и завершается представлением на четвертом году обучения законченного текста диссертации и автореферата научному руководителю и, при наличии положительного отзыва научного руководителя, экспертной комиссии кафедры.

Результаты научно-исследовательской работы аспирант обобщает в научных публикациях. За период обучения в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки профиля 02.00.01 – неорганическая химия аспирант должен опубликовать не менее трех научных публикаций в рекомендуемых ВАК России профильных изданиях. Апробация результатов самостоятельного научного исследования аспирантом осуществляется также в ходе его участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др.) и программах академической мобильности.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» (Б.4) является базовым и имеет трудоемкость 9 зачетных единиц (324 часа).

Государственная итоговая аттестация включает: подготовку и сдачу итогового экзамена по направлению и профилю подготовки (Б.4.Г.1) в конце четвертого года обучения – всего в объеме 3 з.е. (108 часов); подготовку научного доклада (Б.4.Д.1) по теме научно-исследовательской работы в объеме 6 з.е. (216 часов). Представление научного доклада считается успешным, если оценка «доклад защищен» выставляется квалифицированным большинством членов комиссии, участвующих в оценивании доклада.

***1.4. Требования к поступающему в аспирантуру***

Поступающий в аспирантуру должен иметь документ государственного образца о высшем образовании (специалитет или магистратура), в соответствии с правилами приема в Казанский федеральный университет, сдать необходимые вступительные испытания. Правила

приема ежегодно устанавливаются решением Ученого совета университета. Список вступительных испытаний и необходимых документов определяется Правилами приема в университет.

***2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП***

***2.1. Область профессиональной деятельности выпускника***

Область профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки – решение исследовательских и преподавательских задач, связанных с вопросами теоретической, экспериментальной и прикладной неорганической химии; синтезом новых координационных соединений, изучением термодинамических параметров процессов комплексообразования, пространственного, электронного строения, реакционной способности, механизмов реакций, способов получения композиционных материалов, включая нанокомпозиты.

***2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника***

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

***2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника***

Виды профессиональной деятельности выпускника: научный сотрудник в области теоретического и экспериментального исследования взаимосвязи структуры и реакционной способности неорганических и координационных соединений переходных, непереходных и редкоземельных металлов; разработки эффективных методов синтеза новых веществ и материалов, включая композиционные и нанокомпозиты, преподаватель дисциплин направленности: «Неорганическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Методы синтеза неорганических соединений», «Физико-химические методы исследования координационных соединений», «Получение и свойства композиционных материалов», «Синтез и свойства нанокомпозитов» и смежных дисциплин в области химии и других областей, связанных с разработкой проблем фундаментальных и прикладных инновационных исследовательских разработок естественнонаучной направленности.

***2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника***

**а) научно-исследовательская деятельность** в области химии и смежных наук включает в себя следующие задачи:

1. Проведение экспериментов по заданной методике, разработка новых методик, составление описания проводимых исследований, обработка и анализ их результатов.
2. Математическое моделирование процессов (реакций, равновесий) и объектов (структур) на базе стандартных пакетов и пакетов прикладных программ для научных целей.
3. Изучение научно-технической информации по отечественным и иностранным источникам, включая печатные и электронные издания, информационные базы данных научной и патентной информации.
4. Подготовку данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.
5. Составление отчета по выполненному научному исследованию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.
6. Написание заявок на получение финансирования по перспективным направлениям научных исследований в рамках программ грантов, контрактов, целевых программ.
7. Защита объектов интеллектуальной собственности, создаваемой в рамках проведения научных исследований.

**б) преподавательская деятельность** в области химии и смежных наук предусматривает:

1. Разработку учебных программ, лекционных курсов, средств и методов контроля для различных форм обучения в вузе.
2. Проведение образовательного процесса при обучении избранным дисциплинам с использованием современных педагогических технологий и виртуальных обучающих сред, концепции непрерывного образования.

***3. Компетенции выпускника ОПОП аспиранта, формируемые в результате освоения данной ОПОП ВО.***

Результаты освоения ОПОП аспиранта определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

| | Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом | Универсальные компетенции (Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать:) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1) | 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 (УК-2) | готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3). | готовностью спользовать овременные методы технологии научной оммуникации на осударственном и ностранном языках УК-4) | способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5) |
| Блок 1 | «Дисциплины (модули)» | | | | | |
| | История и философия науки | + | + | + | | + |
| | Иностранный язык | | | | + | |
| | Педагогика высшей школы | | | + | | |
| | Психология высшей школы | | | | | + |
| | Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности | | | | + | |
| | Как надо работать над диссертацией | + | + | | | + |
| | ЭВМ в химических расчетах | + | + | | | |
| | Интеллектуальное предпринимательство | + | | | | |
| | Неорганическая химия | + | + | | | |
| | Супрамолекулярная неорганическая химия | + | + | + | | |
| | Основы иммунохимического анализа | + | + | + | + | + |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Избранные главы химии твердого тела | + | + | + | | |
| | Биосенсоры в экологии и медицине | + | + | + | + | + |
| Блок 2 | «Практика» | | | | | |
| | Педагогическая практика | | | | | + |
| | Исследовательская практика | | | + | | |
| Блок 3 | «Научно-исследовательская работа» | | | | | |
| | Научно-исследовательская работа | + | + | + | + | + |
| Блок 4 | «Государственная итоговая аттестация» | | | | | |
| | Б4.Г1 Подготовка и сдача государственного экзамена | + | + | + | | |
| | Б4.Д1 Научный доклад | | | | | |

| | Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом | Общепрофессиональные компетенции (Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать:) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1) | готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2) | готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3) |
| Блок 1 | «Дисциплины (модули)» | | | |
| | История и философия науки | | + | + |
| | Иностранный язык | | | |
| | Педагогика высшей школы | | | + |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Психология высшей школы | | | + |
| | Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности | | | |
| | Как надо работать над диссертацией | + | | |
| | ЭВМ в химических расчетах | + | | |
| | Интеллектуальное предпринимательство | + | | |
| | Неорганическая химия | + | | + |
| | Супрамолекулярная неорганическая химия | + | | |
| | Основы иммунохимического анализа | + | + | + |
| | Избранные главы химии твердого тела | + | + | |
| | Биосенсоры в экологии и медицине | + | + | + |
| Блок 2 | «Практика» | | | |
| | Педагогическая практика | | | + |
| | Исследовательская практика | + | | |
| Блок 3 | «Научно-исследовательская работа» | | | |
| | Научно-исследовательская работа | + | + | |
| Блок 4 | «Государственная итоговая аттестация» | | | |
| | Б4.Г1 Подготовка и сдача государственного экзамена | + | | |
| | Б4.Д1 Научный доклад | | | |

| | Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с | Профессиональные компетенции (Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать:) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | умением | способностью | владением методами | владением современными | формированием | способностью |

| | учебным планом | применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-1) | анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-2) | планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-3) | компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4) | опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5) | организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей (ПК-6) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Блок 1 | «Дисциплины (модули)» | | | | | | |
| | История и философия науки | + | | | | | |
| | Иностранный язык | | | | | | |
| | Педагогика высшей школы | | | | | | |
| | Психология высшей школы | | | | | | |
| | Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности | | | | | | |
| | Как надо работать над диссертацией | | | | | | |
| | ЭВМ в химических расчетах | | | | + | | |
| | Интеллектуальное предпринимательство | | | | | | |
| | Неорганическая химия | + | + | + | + | + | + |
| | Супрамолекулярная неорганическая химия | + | | | | | |
| | Основы иммунохимического анализа | + | + | + | + | + | + |
| | Избранные главы химии твердого тела | + | | | | | |
| | Биосенсоры в экологии и | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | медицине | | | | | | |
| Блок 2 | «Практика» | | | | | | |
| | Педагогическая практика | + | + | | + | | + |
| | Исследовательская практика | | | | | | |
| Блок 3 | «Научно-исследовательская работа» | | | | | | |
| | Научно-исследовательская работа | + | + | + | + | + | + |
| Блок 4 | «Государственная итоговая аттестация» | | | | | | |
| | Б4.Г1 Подготовка и сдача государственного экзамена | | | | | | |
| | Б4.Д1 Научный доклад | + | + | + | + | + | + |

***4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП***

В соответствии со статьей 2 ФЗ №273 от 29.12.2012 г. образовательная программа - это комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных Федеральным законом, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

***4.1. Календарный учебный график***

Календарный учебный график содержит указание на последовательность реализации ОПОП по годам, включая теоретическое обучение, учебные и производственные практики, промежуточную и итоговую аттестации, каникулы, и приведен в Приложении 1.

*4.2. Учебный план подготовки*

Полное содержание основной образовательной программы подготовки аспиранта приведено в Приложении 1. Краткое содержание приведено в Таблице.

| Индекс | Наименование блоков и дисциплин | Трудоемкость | | Примерное распределение по годам обучения, з.е. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЗЕТ | Час. | 1-й год | 2-й год | 3-й год | 4-й год |
| **Б.1** | **Блок 1 «Образовательные дисциплины (модули)»** | **30** | **1080** | **15** | **12** | **3** | **0** |
| **Б.1.Б** | **Базовая часть** | **9** | **324** | **9** | **0** | **0** | **0** |
| Б.1.Б.1 | История и философия науки | 4 | 144 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Б.1.Б.2 | Иностранный язык | 5 | 180 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| **Б.1.В** | **Вариативная часть** | **21** | **756** | **6** | **12** | **3** | **0** |
| | **Обязательные дисциплины** | **15** | **540** | **6** | **6** | **3** | **0** |
| Б1.В.ОД.1 | Педагогика высшей школы | 2 | 72 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Б1.В.ОД.2 | Психология высшей школы | 2 | 72 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Б1.В.ОД.3 | Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельность | 2 | 72 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Б1.В.ОД.4 | Как надо работать над диссертацией | 2 | 72 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Б1.В.ОД.5 | ЭВМ в химических расчетах | 2 | 72 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Б1.В.ОД.6 | Интеллектуальное предпринимательство | 2 | 72 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Б1.В.ОД.7 | Неорганическая химия | 3 | 108 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | Дисциплины по выбору* | 6 | 216 | | 6 | | |
| Б1.В.ДВ.1.1 | Супрамолекулярная неорганическая химия | 3 | 108 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Б1.В.ДВ.1.2 | Основы иммунохимического анализа | 3 | 108 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Б1.В.ДВ.2.1 | Избранные главы химии твердого тела | 3 | 108 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Б1.В.ДВ.2.2 | Биосенсоры в экологии и медицине | 3 | 108 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Б.2 | Блок «Практика» | 5 | 180 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| Б.2.1 | Педагогическая практика | 3 | 108 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Б.2.2 | Исследовательская практика | 2 | 72 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Б.3 | Блок 3. «Научно-исследовательская работа» | 196 | 7056 | 45 | 45 | 55 | 41 |
| Б.3.1 | Научно-исследовательская работа | 196 | 7056 | 45 | 45 | 55 | 41 |
| Б.4 | Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)» | 9 | 324 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Б4.Г.1 | Подготовка и сдача государственного экзамена | 3 | 108 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Б4.Д.1 | Представление научного доклада | 6 | 216 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| ИТОГО | | 240 | 8640 | 60 | 60 | 60 | 60 |

*4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)*

В рабочих программах учебных дисциплин четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями и приобретаемыми умениями в целом по основной образовательной программе подготовки аспирантов по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (профиль 02.00.01 – неорганическая химия). Рабочие программы дисциплин представлены в Приложении 2.

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН УЧЕБНОГО ПЛАНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ)

### *Аннотация РПД «История и философия науки»*

Дисциплина «История и философия науки» является обязательной для аспирантов всех направлений подготовки. Она оканчивается кандидатским экзаменом. Дисциплина нацелена на приобретение аспирантом знаний о свойствах науки как вида познания и как социально-культурного феномена в её историческом развитии. В ходе освоения курса аспирант изучает как проблемы философского осмысления науки в целом, так и специфику проблем отдельных отраслей научного познания. Важность курса обусловлена тем обстоятельством, что подготовка в рамках аспирантуры кадров, способных к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требует глубокого и многогранного понимания аспирантами сущности феномена науки.

Цели освоения дисциплины:

- ознакомить с общей проблематикой философии науки;
- ознакомить с особенностями функционирования науки как особого вида познания мира, культурно-исторического феномена, социального института:
- сформировать представление об основных исторических этапах развития науки;
- дать представление об основных концепциях философии науки;
- научить использованию научной методологии;
- научить анализировать основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникающие на современном этапе развития науки;
- способствовать выработке навыков научного мышления, работы с научными текстами, пользования справочной литературой.

Дисциплина «История и философия науки» относится к блоку Б1 и изучается на первом курсе аспирантуры. Изучению дисциплины «Философия и методология научного знания» должно предшествовать освоение дисциплин «Философия» в рамках бакалавриата, «Философия и методология научного знания» в рамках магистратуры. В свою очередь освоение данной дисциплины важно для усвоения дисциплин профессионального блока и научно-исследовательской работы аспиранта.

- Изучение ИФН предполагает у обучающихся:
- знания в области основ теории познания, основ естественных и математических наук, логики, истории общества, истории культуры;
- умения логически корректно мыслить, использовать общефилософские методы анализа, интегрировать имеющиеся знания в области частных наук;
- готовность пользоваться приемами логического анализа, работать с научными текстами, пользоваться научной и справочной литературой.

В результате изучения курса «История и философия науки аспирант должен:

Знать:

- основные особенности науки как особого вида знания, деятельности и социального института;
- основные исторические этапы развития науки;
- разновидности научного метода;
- особенности функционирования в широких социально-культурных контекстах;
- классические и современные концепции философии науки;

Уметь:

- ориентироваться в основных мировоззренческих и методологических проблемах, возникающих на современном этапе развития науки;
- работать с научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциям.
- использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем методологии науки;
- в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности;
- пользоваться научной и справочной литературой;

Владеть:

- терминологическим аппаратом философии науки;
- методами и приемами логического анализа;
- культурой научного мышления и навыками выступления перед аудиторией;
- основными традиционными и современными методами научного познания.

***Аннотация РПД «Иностранный язык»***

Объект изучения дисциплины – английский язык. Предмет изучения – общеделовое и общепрофессиональное общение на иностранном языке.

Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» являются:

- достижение уровня владения иностранным языком, позволяющего продолжить обучение и вести профессиональную деятельность в иноязычной среде;
- обучения способом применения и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации;
- формирование знаний и навыков свободного чтения оригинальной литературы на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- формирование навыков оформлять извлеченную из иноязычных источников информацию в виде перевода или резюме;
- формирование навыков делать сообщения, доклады и презентации на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (экстерна);
- формирование навыков ведения беседы по специальности на иностранном языке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) знать:

- основные лексико-грамматические конструкции, специфичные для научного и официально-делового стилей;
- социокультурные, профессионально-ориентированные модели поведения в сфере научного общения;
- основы излечения и интерпретация информации научного характера на основе просмотрового и поискового видов чтения.

2) уметь:

- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки;
- уметь делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке;
- уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;
- уметь составить план (конспект) прочитанного, изложить содержание прочитанного в форме резюме; написать сообщение или доклад по темам проводимого исследования.

3) владеть:

- подготовленной, а также неподготовленной монологической речью, диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью;
- всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое);
- навыками письма в пределах изученного языкового материала.

### *Аннотация РПД «Педагогика высшей школы»*

В дисциплине «Педагогика высшей школы» раскрываются классические и современные фундаментальные теоретико-методологические и практические основы педагогики высшей школы, отечественные и зарубежные педагогические концепции, теории, технологии. Обучение, развитие и воспитание рассматриваются как единый, целостный, многомерный, многоуровневый педагогический процесс, основанный на аксиологическом, культурологическом, синергетическом, акмеологическом, герменевтическом метапринципах. Синтез теоретического и прикладного педагогического знания в курсе осуществлен таким образом, чтобы в максимально возможной степени сформировать у аспирантов способность не только глубоко теоретически осмысливать и разрешать педагогические проблемы, возникающие в образовательно-воспитательном процессе высшей школы, но и моделировать адекватные современным требованиям педагогические технологии проведения лекционных, семинарских, факультативных занятий, практикумов, а также психолого-педагогическое обеспечение мониторинга качества обучения и воспитания студентов. При изучении дисциплины уделяется внимание глубокому осмыслению концепции воспитания студентов в системе российского высшего образования, а также с учетом традиций классических университетов.

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

знать:

- актуальные современные проблемы и стратегии развития высшей школы в современном мировом образовательном пространстве;
- теоретико-методологические и психолого-педагогические основы педагогического процесса высшей школы в контексте классических и современных педагогических взглядов и концепций.

уметь:

- проектировать педагогические технологии проведения всех форм учебно-воспитательного процесса в ВУЗе (лекция, семинар, факультатив, и др.).

владеть:

- системным научным знанием о теории и технологии процессов обучения, развития, воспитания с учетом их взаимосвязи и взаимообусловленности мониторинге их качества;

демонстрировать способность и готовность:

- ориентироваться в отечественных и зарубежных педагогических подходах, концепциях, технологиях процессов творческого саморазвития и самовоспитания аспирантов;
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### *Аннотация РПД «Психология высшей школы»*

Психология высшей школы представляет собой общепрофессиональный курс, направленный на овладение аспирантами основными теоретическими понятиями, знаниями психологических закономерностей, механизмов психической деятельности человека и содержания психической реальности. В курсе раскрываются основные методологические позиции психологии, отечественные и зарубежные психологические теории, особенности познавательных

процессов, состояний и свойств личности. Курс составлен с учетом специфики будущей профессии и квалификации выпускника.
Цель дисциплины «Психология высшей школы» направлена на подготовку выпускника аспирантуры к профессиональной деятельности в вузе: овладению теоретическими и практическими психологическими знаниями специфики работы в вузе, развитие компетентности в вопросах понимания психологических особенностей человека, общения, деятельности, развития личности.
Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:
Знать:

- методологию и теорию психологического исследования в высшей школе;
- иметь целостное представление о современной психологии и ее месте в системе наук;
- понимать особенности психических явлений, психологические категории, их проявления в различных сферах высшего образования;

Уметь:

- ориентироваться в современных концепциях отечественной и зарубежной психологии;
- уметь использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности
- ориентироваться в основных направлениях исследований в области психологии высшей школы;

Владеть:

- навыками диагностики и измерения психологических особенностей личности,

Демонстрировать способность и готовность к работе со студентами в высшей школе, а также применять полученные знания на практике.

***Аннотация РПД «Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельность»***

Дисциплина «Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности», предназначена для аспирантов второго года обучения по всем специальностям.
Содержание курса в учебной программе имеет целью предоставить обучающимся информацию по актуальным, практически значимым вопросам, связанным с охраной, использованием и защитой результатов интеллектуальной деятельности. Изучение материала по дисциплине «Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности» осуществляется не только в рамках лекций, но и путем самостоятельной подготовки и разрешения практических казусов, составления соответствующих юридических документов. Самостоятельная работа аспирантов включает в себя изучение теоретического материала по темам программы, дополнительных нормативно-правовых источников, в том числе регулирующих порядок регистрации прав на использование некоторых объектов интеллектуальной собственности, правоприменительной практики, а также специальной литературы. Наряду с этим, обучающимся предлагается подготовить небольшие сообщения по актуальным темам права интеллектуальной собственности для обсуждения на занятиях. В конце курса выполняется итоговая курсовая работа.
Цели освоения дисциплины:

- овладение аспирантами основными юридическими понятиями в области правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности;
- формирование у аспирантов представлений о природе и сущности интеллектуальной собственности;
- получение знаний об основных особенностях использования и охраны результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации товаров, работ и предприятий;
- выработка умения оперировать юридическими понятиями и категориями;

### *Аннотация РПД «Как надо работать над диссертацией»*

Дисциплина «Как надо работать над диссертацией» знакомит слушателей с системой организации обучения в аспирантуре и с принципами организации обучения. На лекционных занятиях подробно анализируются виды и формы работы аспиранта и даются рекомендации по всем разделам научно - исследовательской деятельности от методов работы с научной литературой до требований к языку науки и оформлению диссертации.

На семинарских занятиях основное внимание уделяется отдельным разделам лекций, представляемым аспирантами в виде презентационных квалификационных работ и умениям аргументированно и четко выступать перед аудиторией

Согласно современным требованиям, предъявляемым к диссертациям, освещаются вопросы использования сетевых электронных ресурсов и системы «Антиплагиат», а также основные моменты для подготовки к опубликованию своих научных результатов в научных журналах с высоким индексом цитирования

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

знать:

- элементы понятийного аппарата научной работы;
- структуру научной статьи, автореферата, диссертации;
- правила оформления рукописных и печатных изданий;
- принципы построения устных и письменных сообщений по теме своего научного исследования;

уметь:

- логически верно построить свое выступление, доклад, письменное сообщение;
- сформулировать практические задачи и теоретические постулаты в ходе своего исследования;
- подготовить результаты своих научных достижений для доведения до сведения общественности и специалистов в данной области;

владеть:

- -навыками анализа и оценки полученных результатов, а также оформления научных публикаций;
- -основами самостоятельной научной деятельности;
- -методами и технологиями труда и научного творчества;

демонстрировать способность и готовность:

- к самоорганизации и самообучению;
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### *Аннотация РПД «ЭВМ в химических расчетах»*

Данная дисциплина связана с предшествующими курсами физической химии, квантовой химии, строения вещества, информатики. Обучающийся должен знать основы химической термодинамики, квантовой химии и строения вещества. Обучающийся также должен иметь навыки практической работы с ЭВМ, желательно знание пакета Mathcad.

В ходе изучения данной дисциплины обучающиеся должны получить представление о моделировании равновесий в сложных многокомпонентных системах, о построении модели состояния комплексной частицы в растворе. Освоение данного курса необходимо для выполнения квалификационных работ в области неорганической химии и химии растворов.

Целями освоения дисциплины «ЭВМ в химических расчетах» являются: формирование у аспирантов понятий о теоретических основах этой дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о постановке обратных химических задач, включая математическую формализацию состояний модельного объекта и приемов оценивания меры расхождения экспериментального и теоретических полей.

После прохождения дисциплины «ЭВМ в химических расчетах» аспирант должен:

Знать:

- общие закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики и кинетики;

Уметь:

- представлять для расчета равновесные данные физико-химических методов,
- создавать компьютерные молекулярные модели

Владеть:

- теоретическими знаниями о химическом эксперименте и возможностях статистических представлений при качественном и количественном описании сложных химических систем.

Демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике

***Аннотация РПД «Интеллектуальное предпринимательство»***

Дисциплина «Интеллектуальное предпринимательство» раскрывает сущность и принципы предпринимательства в эпоху экономики знаний, предпринимательства, фактором успеха которого выступают нематериальные активы и знания. Целью курса автор считает привлечь внимание и подтолкнуть к размышлениям и действиям, характерным для «умного бизнеса» и «бизнеса со скоростью мысли».

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

знать:

- вклад исследователей в формирование концепции Экономики знаний и интеллектуального предпринимательства.
- принципы, признаки и тенденции развития компаний высокотехнологичного, интеллектуального сектора
- потенциал и ограничения для развития интеллектуального предпринимательства в России.
- подходы к преобразованию бизнес-структур с учетом задач управления знаниями.

уметь:

- анализировать и оценивать современные научные достижения,
- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения;
- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач

владеть:

- культурой научного исследования в соответствующей юриспруденции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности с учетом правил соблюдения авторских прав;
- способностью обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;
- методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;

- способностью адаптировать и обобщать результаты современных экономических исследований для целей преподавания экономических дисциплин в высших и средних учебных заведениях;
- способность адаптировать результаты современных экономических исследований для целей решения экономических проблем, возникающих в деятельности организаций и государственной политике;
- способностью использовать результаты исследований, знание закономерностей и тенденций развития для совершенствования организационно-экономических механизмов, методов управления, разработки стратегий деятельности предприятий, организаций, комплексов отраслей;

демонстрировать способность и готовность:

- -применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

***Аннотация РПД «Неорганическая химия»***

Дисциплина является базовой в химическом образовании.

Курс посвящен рассмотрению фундаментальных концепций неорганической химии, как устоявшихся, так и современных, которые существенны для формирования мировоззрения специалистов-химиков. Целями освоения дисциплины являются усвоение аспирантами теоретических знаний о природе химической связи, о химии твердых тел, развитие представления об энергетике и кинетике химических процессов, теоретических основах окислительно-восстановительных реакций и химии комплексных соединений, об основных закономерностях протекания реакций в растворах. Курс имеет также практическую направленность, которая определяется выбором в качестве примеров для рассмотрения новых неорганических и гибридных материалов.

Программа курса рассчитана на подготовку специалистов, способных самостоятельно решать задачи в области современной неорганической химии, и предназначена для углубления знаний обучающихся при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине "Неорганическая химия".

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

знать:

- основы современных методов описания химической связи, в том числе в комплексных соединениях; особенности современных представлений о строении растворов;
- основные свойства химических элементов и их простых и комплексных соединений, основы строения твердых тел, симметрии кристаллов, методы синтеза твердых веществ.

уметь:

- анализировать данные различных методов исследования твердых тел и жидкостей;
- ориентироваться в научной литературе, касающейся описания различных типов химической связи;
- ориентироваться в систематике структур неорганических соединений, структурах органических кристаллов, соединений включения и клатратов, аморфных твердых тел.

владеть:

- описаниями симметрии молекул и твердых тел;
- расчетами параметров химической связи веществ в различных агрегатных состояниях;
- навыками обработки спектральных данных, полученных при исследовании образцов новых химических соединений в твердом виде и растворах.

демонстрировать способность и готовность:

- анализировать данные расчетов параметров химической связи веществ в различных агрегатных состояниях;
- использовать основы современных методов описания химической связи молекул, супрамолекулярных структур и твердых тел;
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### *Аннотация РПД «Супрамолекулярная неорганическая химия»*

В программе представлены основные положения, необходимые для формирования у аспирантов понятий о теоретических основах этой дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости. Разобраны основные типы взаимодействий с участием неорганических веществ, относящиеся к супрамолекулярным: образование супермолекул и супрамолекулярных ансамблей. Охарактеризованы основные классы молекулярных рецепторов, особенности состояния дифильных веществ в растворах. Проанализированы функции молекулярного распознавания, транспорта и катализа с участием субъектов супрамолекулярной химии. Особое внимание уделено возможностям обнаружения супрамолекулярных взаимодействий в растворах дифильных соединений с использованием неорганических зондов (ЯМР, флуоресценция и др.). Показаны возможности разработки новых контрастных средств для медицинской диагностики, основанных на супрамолекулярных взаимодействиях с участием неорганических веществ.

Целями освоения дисциплины «Супрамолекулярная неорганическая химия» являются: формирование у аспирантов понятий о теоретических основах этой дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления об объектах супрамолекулярной неорганической химии, методах их исследования, закономерностях протекания процессов образования дискретных супермолекул и супрамолекулярных ансамблей, их структуре, свойствах и потенциальных областях применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные принципы образования супермолекул и супрамолекулярных ансамблей на основе различных молекул и ионов, подходы к их конструированию и использованию в различных областях науки и техники.

Уметь:

- применять теоретические знания о строении, составе и реакционной способности супрамолекулярных металлокомплексов для использования в конкретных практических приложениях.

Владеть:

- навыками планирования исследований по созданию супрамолекулярных неорганических соединений для решения конкретных задач в областях теоретической и практической химии, медицины и фармакологии.

Демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

### *Аннотация РПД «Основы иммунохимического анализа»*

В программе дисциплины «Основы иммунохимического анализа» представлены основные положения, необходимые для формирования у аспирантов профессиональных знаний в области одного из современных методов анализа, его значения для методологии развития современного химического анализа для использования в исследовательской и педагогической деятельности. Знание основ метода должно способствовать развитию комплексного подхода при решении задач на стыке химии, биологии и биотехнологии, медицины и фармацевтики. Рассмотрены основные понятия иммунологии и иммунохимии, варианты иммунохимического анализа с

использованием различных видов детекции, взаимодействия между компонентами биоспецифических взаимодействий с участием как высоко-, так и низкомолекулярных веществ. Охарактеризованы основные классы антител и антигенов. Особое внимание уделено возможностям селективного обнаружения токсичных веществ и использованию приемов иммунохимического анализа для диагностики заболеваний. Показаны возможности разработки новых вариантов иммунохимического анализа с использованием различных меток.

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

знать:

- основные свойства антител и антигенов, принципы иммунохимического анализа и его роль среди других методов анализа,
- современные подходы к разработке новых вариантов иммуноанализа для использования не только для аналитических целей, но и диагностике заболеваний, контроле биологически активных веществ.

уметь:

- применять теоретические знания об иммунохимических методах анализа в конкретных практических приложениях, определять приоритетные направления использования иммунохимического анализа для решения конкретных аналитических задач,
- проводить поиск информации о практических приложениях иммунохимических процессов.

владеть:

- навыками планирования исследований, связанных с применением иммунохимических методов анализа, приемами оценки эффективности иммунохимического анализа,
- способностью к проектированию и осуществлению комплексных исследований, в том числе в областях практической химии, биохимии, медицины и фармакологии (междисциплинарных) на основе целостного научного восприятия иммунохимических определений, как части анализа биологически активных веществ.

### *Аннотация РПД «Избранные главы химии твердого тела»*

Курс преследует цели усвоения аспирантами фундаментальных концепций химии твердого тела, как устоявшихся, так и современных, предполагает рассмотрение методологии исследования сложных конденсированных химических систем, подходов к описанию структуры, свойств и реакционной способности твердых тел, а также развитие навыков решения практических задач в области химии твердого тела и создания современных материалов.

В курсе уделяется большое внимание изучению симметрии кристаллов, основ строения твердых тел, типов связи и зонной структуры твердых тел, элементов статистической физики твердых тел, типов и роли дефектов в твердых телах, типов и природы фазовых превращений твердых тел, фазовых диаграмм в химии твердого тела. Особое внимание посвящено механизмам твердофазных процессов, методам синтеза твердых веществ, взаимосвязи между структурой и свойствами кристаллов. Подробно рассматриваются магнитные, электрические, диэлектрические и оптические свойства кристаллов и перспективы их практического использования.

В результате освоения курса аспиранты смогут понимать и критически осмысливать литературу по химии и физике твердого тела и материаловедению, анализировать синтезируемые в Химическом институте им. А.М. Бутлерова КФУ твердофазные материалы и планировать синтезы новых материалов с желаемыми свойствами. Кроме того, курс будет способствовать приобретению аспирантами знаний об устройстве и принципах функционирования ключевых твердотельных компонентов изделий и приборов, применяемых в быту и научных исследованиях, в электронике, связи и машиностроении, что будет способствовать их эффективному профессиональному становлению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы строения твердых тел, типы связи и зонную структуру твердых тел, основы симметрии кристаллов, элементы статистической физики твердых тел, типы и роль дефектов в твердых телах, типы и природу фазовых превращений твердых тел, фазовые диаграммы в химии твердого тела, механизмы твердофазных процессов; методы синтеза твердых веществ, взаимосвязи между структурой и свойствами кристаллов, магнитные, электрические, диэлектрические и оптические свойства кристаллов.

Уметь:

- ориентироваться в систематике структур неорганических соединений, структурах органических кристаллов, соединений включения и клатратов, аморфных твердых тел.

Владеть:

- навыками использования концепций и методов химии твердого тела при анализе синтезируемых в Химическом институте им. А.М. Бутлерова твердофазных материалов и при обсуждении кристаллохимической информации в книжных и журнальных изданиях.

Демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

### *Аннотация РПД «Биосенсоры в экологии и медицине»*

Дисциплина «Биосенсоры в экологии и медицине» направлена на приобретение профессиональных знаний в области биосенсорики, подготовку к научно-исследовательской и педагогической деятельности, связанной с созданием и применением биосенсоров и биосенсорных устройств при проведении исследований в области аналитической химии, биохимии, биотехнологии, фармацевтики и нанотехнологии, а также с использованием биохимических методов анализа и биосенсоров в медицине, пищевой промышленности и эколого-аналитическом контроле. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных методах биохимического анализа, о принципах конструирования и функционирования биосенсоров на основе различных биологических компонентов (ферментов, антител и нуклеиновых кислот), их использовании для решения конкретных аналитических задач. При освоении дисциплины аспиранты получают также обзорные знания о перспективах развития биосенсоров в связи с их миниатюризацией, включением в проточные системы и биочипы, а также при проведении работ по созданию биокомпьютера.

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен:

Знать:

- основные принципы функционирования биосенсоров на основе различных биологических компонентов и подходы к их конструированию и использованию в различных областях науки и техники;
- области применения биосенсоров в анализе объектов медицинского значения и окружающей среды в зависимости от биологического компонента в составе биосенсора и способа измерения сигнала;
- методы и приемы исследования, направленные на планирование и реализацию работ по формированию биочувствительного слоя биосенсора, оптимизации условий его формирования и измерения сигнала;

Уметь:

- проводить поиск информации о способах формирования и применении биосенсоров для анализа различных объектов медицины и экологии в сети Интернет и периодической литературе;
- обоснованно выбирать способы включения биологического компонента в состав биосенсора, контролировать его связывание с аналитом и условия достижения максимальной чувствительности сигнала;

Владеть:

- навыками планирования исследований по созданию биосенсоров для решения конкретных аналитических задач;
- информацией о возможностях и ограничениях биосенсоров различных конструкций в определении соединений медико-биологического значения и загрязнителей окружающей среды;
- представлениями о современных способах получения информации об операционных и аналитических характеристиках биосенсоров;

Демонстрировать способность и готовность:
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности;
- планировать и осуществлять основные этапы по созданию и оптимизации конструкции и условий эксплуатации биосенсоров для определения конкретных соединений медико-биологического значения и загрязнителей окружающей среды;
- использовать основные понятия и представления о закономерностях биосенсорики в профессиональной деятельности;
- проводить расчеты и оценку метрологических характеристик методов анализа с применением биосенсоров;
- к обобщению полученных результатов и их публикаций в виде научных статей в высокорейтинговых научных журналах.

### *4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы*

Практика является обязательным разделом основной образовательной программы.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательной организацией по каждому виду практики. В рабочих программах практик четко сформулированы конечные результаты прохождения того или иного типа практики в органичной увязке с осваиваемыми знаниями и приобретаемыми умениями в целом по основной образовательной программе подготовки аспирантов по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (профиль 02.00.01 – неорганическая химия).

Рабочие программы практик представлены в Приложении 3.

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ)

### *Аннотация программы педагогической практики*

Задачи учебной практики:

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин программы обучения в аспирантуре;
- овладение методикой подготовки и проведения разнообразных форм проведения занятий;
- овладение методикой анализа учебных занятий;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-педагогической деятельности аспирантов;
- развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания.

Во время педагогической практики аспирант должен
изучить:

- федеральный государственный образовательный стандарт и рабочий учебный план по одной из образовательных программ;
- учебно-методическую литературу, лабораторное и программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана;

- формы организации образовательной и научной деятельности в вузе;

освоить:

- проведение практических и лабораторных занятий со студентами по рекомендованным темам учебных дисциплин;
- проведение пробных лекций в студенческих аудиториях под контролем преподавателя по темам, связанным с научно-исследовательской работой аспиранта.

### *Аннотация программы исследовательской практики*

Целью исследовательской практики является формирование у аспирантов готовности к научно-исследовательской деятельности в области химии элементоорганических соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Задачами исследовательской практики являются

- приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе в составе организации;
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях;
- опыт выступлений с докладами на научных семинарах, школах, конференциях, симпозиумах;
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных дискуссий, оценок и экспертиз;
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы (диссертации).

### *Аннотация программы научно-исследовательской работы*

Целью научно-исследовательской работы является формирование навыков научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.

В результате осуществления научно-исследовательской работы и подготовки научно-квалификационной работы аспирант должен:

**Знать:**

- методы научно-исследовательской деятельности;
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;
- требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров;

**Уметь:**

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать из последствия;
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;

- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;
- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;
- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и - расчетно-теоретические методы исследования;
- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;
- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;
- применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;
- анализировать полученные результаты;
- делать необходимые выводы и формулировать предложения;
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций;
- организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей.

***Владеть:***

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;
- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива;
- навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде;
- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования;
- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;

- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках;
- методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований;
- опытом профессионального участия в научных дискуссиях.

***5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП***

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет и локальной сети КФУ.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". Учебно-методическое обеспечение данной ЭБС предоставлялось для программ дисциплин, преподаваемых в 2015-2016 учебном году.

Электронная библиотечная система Издательства "Лань".

Библиотечный фонд КФУ укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние 5 лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. Электронно-библиотечная система КФУ обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

ОПОП по направлению подготовки 04.06.01 – химические науки располагает достаточной материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения для реализации программы включает в себя: лаборатории и специально оборудованные кабинеты и аудитории для проведения занятий по дисциплинам базовой части, а также технологические полигоны и тренажеры по дисциплинам (модулям) вариативной части, 02.00.01 – неорганическая химия.

ОПОП предусматривает применение инновационных технологий обучения, развивающих навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (чтение интерактивных лекций, проведение групповых дискуссий и проектов, анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей, проведение ролевых игр, тренингов и других технологий), преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ вуза, учитывающих региональную и профессиональную специфику при условии реализации содержания образования и формировании компетенций выпускника, определяемых ФГОС ВО.

ОПОП обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

**Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО**

Реализация основной образовательной программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Кадровое обеспечение учебного процесса аспирантуры по направлению 04.06.01 Химические науки соответствует требованиям ФГОС ВО. Педагогическую деятельность ведут 22 преподавателя, 95% которых имеют ученые степени и ученые звания, из них 16 докторов наук, 6 кандидатов наук, 16 профессоров, 6 доцентов, 1 старший преподаватель.

На выпускающей кафедре научную и педагогическую деятельность ведут 5 преподавателей, 100% которых имеют ученые степени и ученые звания, из них 4 доктора наук.

***Данные о научных руководителях аспирантов***

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Амиров Рустэм Рафаэльевич | | |
| 5.1. | Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации) научно-педагогического работника, осуществляющего научное руководство по основной образовательной программе | ученая степень | доктор химических наук |
| 5.2. | Количество научно-исследовательских (творческих) проектов по направлению подготовки, выполненных самостоятельно научным руководителем основной образовательной программы или при его участии | ед. | 6 |
| 5.3. | Количество публикаций руководителя научным содержанием основной образовательной программы по результатам научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях | ед. | 16 |
| 5.4. | Количество выступлений научного руководителя основной образовательной программы на национальных и международных конференциях | ед. | 12 |
| | Девятов Федор Владимирович | | |
| 5.1. | Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации) научно-педагогического работника, осуществляющего научное руководство по основной образовательной программе | ученая степень | доктор химических наук |
| 5.2. | Количество научно-исследовательских (творческих) проектов по направлению подготовки, выполненных самостоятельно научным руководителем основной образовательной программы или при его участии | ед. | 2 |
| 5.3. | Количество публикаций руководителя научным содержанием основной образовательной программы по результатам научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях | ед. | 7 |
| 5.4. | Количество выступлений научного руководителя основной образовательной программы на национальных и международных конференциях | ед. | 11 |
| | Кутырева Марианна Петровна | | |
| 5.1. | Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за | ученая | кандидат |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | рубежом и признаваемая в Российской Федерации) научно-педагогического работника, осуществляющего научное руководство по основной образовательной программе | степень | химических наук |
| 5.2. | Количество научно-исследовательских (творческих) проектов по направлению подготовки, выполненных самостоятельно научным руководителем основной образовательной программы или при его участии | ед. | 5 |
| 5.3. | Количество публикаций руководителя научным содержанием основной образовательной программы по результатам научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях | ед. | 35 |
| 5.4. | Количество выступлений научного руководителя основной образовательной программы на национальных и международных конференциях | ед. | 18 |

### *6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП*

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 – химические науки и приказами Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367, №1259, №1258 оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Положение об основной образовательной программе высшего образования действует на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО).

### *7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации*

Оценка качества освоения программ включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программе (текущая и промежуточная аттестация) профессорско-преподавательским составом разработаны фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются образовательной организацией.

Фонды оценочных средств являются полными и адекватными отображениями требований ФГОС ВО по данному направлению подготовки, и соответствуют целям и задачам программы и её учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учтены все виды связей между знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств предусмотрена оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, в том числе при недостатке конкретных специальных знаний и отсутствии общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Фонды оценочных средств входят в состав каждой программы.

***7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП аспирантуры***

Итоговая аттестация выпускника аспирантуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах научно-исследовательской работы (см. Приложение 4).

***8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся***

Положение о порядке организации обучения по индивидуальному учебному плану в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение об основной профессиональной образовательной программе высшего образования на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Положение о формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Положение о порядке проведения практики обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Положение о рабочей программе дисциплины федерального государственного автономного образовательного учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Регламент государственной итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Регламент о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Другие локальные акты по аспирантуре, принятые в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Программу составил:
зав. кафедрой неорганической химии, проф. Амиров Р.Р.

Приложения

**Приложение 1.** Календарный учебный график и учебный план подготовки (в формате программы GosInsp)

**Приложение 2.** Рабочие программы учебных дисциплин

**Приложение 3.** Программы практик

**Приложение 4.** Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП: программа междисциплинарного государственного экзамена и примерная тематика научных докладов.