

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании кафедры физической  
химии и химической экологии,  
протокол от «25» марта 2015 г. № 5  
Зав. кафедрой  /Мустафин А.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан химического факультета  
 /Ахметханов Р.М.  
«15» апреля 2015 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ  
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ**

**АННОТАЦИИ**

**рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы научных исследований, программы государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки

04.06.01 Химические науки

Направленность подготовки

Физическая химия

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

очная, заочная

Уфа – 2015 г.

**1. Дисциплина**  
**«История и философия науки»**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «История и философия науки» является формирование целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки, представлений о науке как системе знаний, специфической деятельности и социальном институте.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – 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); – способностью 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); – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2); – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «История и философия науки» относится к базовой части. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1, 2 семестре по очной и заочной форме обучения.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<u>Модуль 1.</u> Общие проблемы философии наук. История и философия науки в структуре философского знания. Предмет и функции истории и философии науки. Первый позитивизм (О. Конт, Дж.С. Милль, Г. Спенсер). Классификация наук О.Конта. Второй позитивизм (Э. Мах, Р. Авенариус). Описание как идеал науки. Третий позитивизм (М. Шлик, Б. Рассел, Р. Карнап). Принцип верификации. Постпозитивизм (К. Поппер, Т. Кун, И. Лакатос, П. Фейерабенд, Ст. Тулмин). Принцип фальсификации в науке. Феноменологическая концепция науки. Постмодернизм и современная наука. Конвенционалистская исследовательская программа. Герменевтическая философия науки. Наука как форма деятельности. Ценностные установки и ответственность ученого. Этика науки. Наука как система знаний. Специфика научного знания. Наука как социальный институт. Функции института науки. Научные сообщества и их исторические типы. Проблема коммуникаций в науке. Научные школы и подготовка научных кадров. Развитие способов трансляции научных знаний. Наука и другие виды познавательной деятель-

ности: искусство, религия, обыденное познание. Наука и псевдонаука: критерии различения. Идеалы и нормы научного исследования. Проблема истины в науке. Основные концепции истинности научного знания. Верификация и фальсификация. Чувственное и рациональное в познании. Эмпирический и теоретический уровни научного исследования, критерии их различения. Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Факт и проблема его теоретической нагруженности. Структура теоретического знания. Теоретические модели и законы. Научная теория. Становление научной теории. Проблема, гипотеза, теория. Методы научного познания и их классификация. Научная картина мира в системе развивающегося знания. Исторические формы научной картины мира. Историческая смена и основные характерные черты типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука. Стадии познания окружающего мира: синкретическая, аналитическая, синтетическая, интегрально-дифференциальная. Научные традиции и научные революции. Глобальные научные революции и принцип соответствия. Научные революции как смена научным сообществом объясняющих парадигм (Т.Кун, И. Лакатос, К. Поппер). Научно-технический прогресс и перспективы современной цивилизации. Основные принципы синергетики. Новизна синергетического подхода. Общенаучное и общемировоззренческое значение синергетики. Главные характеристики современной постнеклассической науки. Процессы дифференциации и интеграции наук. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов в научном познании. Сциентизм и антисциентизм. Аксиологические проблемы науки. Наука как сфера отношения человека и природы. Экологическая этика и ее философские основания.

#### Модуль 2. Философские проблемы естественных наук.

Отношение онтологических постулатов естествознания к мировоззренческим доминантам культуры. Философия и естествознание: концепции взаимоотношений (метафизическая, трансцендентальная, антиметафизическая, диалектическая). Природа как объект философствования. Особенности познания природы. Естествознание: его предмет, сущность, структура. Место естествознания в системе наук. Научная картина мира и её исторические формы. Естественнонаучная картина природы. Проблема объективности знания в современных естественных науках. Современная наука и изменение формирования мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Взаимодействие естественных наук друг с другом. Науки о неживой природе и науки о живой природе. Конвергенция естественнонаучного и социально-гуманитарного знания в неклассической науке. Методы естествознания и их классификация. Математика и естествознание. Возможности применения математики и компьютерного моделирования. Эволюция понятий пространства и времени в истории естествознания. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-исследовательских программ и научно-технических проектов.

Роль современного естествознания в преодолении глобальных кризисов. Проблема дискретности материи. Идеи детерминизма и индетерминизма в естествознании. Принцип дополнительности и его философские интерпретации. Диалектика и квантовая механика. Антропный принцип. Проблема происхождения Вселенной. Модели Вселенной. Концепции ноокосмологии (И. Шкловский, Ф. Дрейк, К. Саган). Философские проблемы химии. Соотношение физики и химии. Проблема законов биологии. Эволюционная теория: ее развитие и философские интерпретации. Философия экологии: предпосылки становления. Этапы развития научной теории биосферы. Взаимодействие человека и природы: пути его гармонизации. Философия медицины и медицина как наука. Философские категории и понятия медицины. Проблема происхождения и сущности жизни в современной науке и философии. Понятие информации. Теоретико-информационный подход в современной науке. Искусственный интеллект и проблема сознания в современной науке и философии. Кибернетика и общая теория систем, их связь с естествознанием. Роль идей нелинейной динамики и синергетики в развитии современного естествознания. Философия как интегральная форма научных знаний. Постнеклассическое естествознание и поиск нового типа рациональности. Исторически развивающиеся, человекоразмерные объекты, комплексные системы как объекты исследования в постнеклассическом естествознании. Этические проблемы современного естествознания. Кризис идеала ценностно-нейтрального научного исследования. Естествознание, технические науки и техника.

### Модуль 3. История наук по отдельным отраслям.

Предмет химии и ее специфические методы. Особенности химической формы движения материи. Роль химии в обосновании диалектико-материалистических идей. Взаимосвязь химии и физики. Сведение химической формы движения к физической и тенденция физикализации химии. Три этапа физикализации химии. Редукционизм гносеологический, прагматический и онтологический.

Соотношение химической и биологической форм движения материи. Идея единства и многообразия мира и принцип системности в химическом познании. Специфика процессов самоорганизации химических систем. Мировоззренческое значение эволюционной химии. Философское значение периодического закона Д.И. Менделеева. Химическая картина мира как предельная форма систематизации химического знания. Концептуальная структура химической картины мира. Диалектическое единство дискретности и непрерывности в химической организации вещества и в химических процессах. Проблема поведения химических систем. Концепция самоорганизации и синергетика как основа объяснения поведения химических систем.

Взаимосвязь количественных и качественных изменений в химии. Вероятность и статистические закономерности в химии. Качественная бесконечность материи и многообразие химических частиц. Учение об элементах в химии и эволюция понятия

	химического элемента. Система химических элементов как единая целостность. Концептуальные системы в современной химии: структурная химия. Концептуальные системы в современной химии: кинетические теории. Понятие связи в химии. Особенности химических связей. Редукция теории химической связи к квантовой механике. Приближенные методы в химии. Проблема смысла и значения приближенных методов как одна из центральных проблем философии химии.
--	---

## 2. Дисциплина «Иностранный язык»

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «Иностранный язык» является подготовка обучающихся к сдаче кандидатского экзамена по данной дисциплине.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3); – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3); – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Иностранный язык» относится к базовой части. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах по очной и заочной форме обучения.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц , 180 академических часов.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p>I. Вводно-фонетический курс.</p> <p>1. Повторение, отработка и закрепление особенностей гласных и согласных звуков современного английского языка.</p> <p>2. Повторение и отработка основных интонационных контуров в английском языке.</p> <p>II. Изучение и закрепление грамматического материала по темам:</p> <p>1. Глагол. Временные формы глагола. Активные и пассивные формы глагола. Модальность. Сослагательное наклонение. Неличные формы. 2. Имя существительное.</p> <p>3. Имя прилагательное.</p> <p>4. Наречие.</p> <p>5. Местоимения.</p> <p>6. Артикли.</p> <p>7. Предлоги и др.</p> <p>III. Работа с аутентичной научной литературой по специальности.</p> <p>1. Подбор аутентичной литературы по специальности.</p> <p>2. Выполнение норм по чтению и переводу (до 15 тыс. печатных знаков в неделю).</p>

	<p>3. Изучение специальных и общенаучных терминов, работа по составлению индивидуального терминологического словаря.</p> <p>IV. Совершенствование навыков устной речи. Устная коммуникация по следующим тематическим разделам.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профессиональная и научная биография.</li> <li>2. Профессиональное интервью.</li> <li>3. Научные исследования – проблемы, дискуссии, достижения.</li> <li>4. Наука в зарубежных странах.</li> <li>5. Участие в научных конференциях – доклады, сообщения, презентации.</li> <li>6. Подготовка реферата.</li> </ol>
--	---

### 3. Дисциплина

#### *«Методика преподавания в высшей школе химических дисциплин»*

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «Методика преподавания в высшей школе химических дисциплин» является формирование профессиональной компетентности обучающихся в аспирантуре в целях методологической и научно-теоретической подготовки к преподаванию химии в высшей школе.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3); – способностью к разработке учебно-методических материалов и преподаванию дисциплин в области физической химии (ПК-4).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина «Методика преподавания в высшей школе химических дисциплин» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах по очной и заочной форме обучения.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	Цели и задачи изучения химии в школе и вузе. Содержание и модели химического образования. Развитие обучающихся как результат процесса обучения. Воспитание как составной элемент образования

### 4. Дисциплина

#### *«Информационные технологии в науке и образовании»*

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Цель дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании» состоит в том, чтобы познакомить аспирантов с элементами искусственного интеллекта, используемыми при решении сложных задач права, управления, анализа, оптимизации, проектирования систем и процессов в экономике и отраслях народного хозяйства; познакомить с основными приемами моделирования знаний человека, встраиваемыми в общую процедуру преобразования информации от структурирования и формализации составляющих предметных областей до интерпретации обработанных данных и приобретенных знаний, связанных с описанием социальных процессов; ознакомить с современными
---------------------------------	---

	практическими подходами реализации процедуры инженерии знаний, с этапами построения экспертных систем.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1); – способностью к использованию информационных технологий для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области физической химии (ПК-5).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Информационные технологии в науке и образовании» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 2 курсе в 3 семестре, для заочной формы обучения: на 1, 2 курсах во 2, 3 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	Тема 1. Информационное общество. Понятия информатики и математики для аспирантов. Информация в науке. Математическое моделирование и численное моделирование. Искусственный интеллект. Тема 2. Технологии кибернетического моделирования в научной деятельности. Экспертные системы и кибернетика. Тема 3. Программа 2045 для прогресса человечества. Тема 4. Основные сведения об экспертных системах. Тема 5. Общее понятие сети. Работа в Интернет. Организация доступа к ресурсам по экспертным системам. Электронная почта. Роль экспертных систем в научной деятельности. Тема 6. Назначение и принцип построения ЭС Структура и режимы ЭС. Этапы разработки ЭС. Примеры. Тема 7. Методы представления знаний. Продукционные правила. Фреймы. Семантические сети. Тема 8. Машина логического вывода. Подсистема объяснения. Редактор базы данных. Средства разработки ЭС. Прикладные экспертные системы. Перспективы.

## 5. Дисциплина

### *«Педагогика высшей школы»*

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «Педагогика высшей школы» является формирование у обучающихся профессиональных знаний о педагогической деятельности, методах и средствах обучения и воспитания в высшей школе, целостного представления о закономерностях усвоения и формирование навыков профессиональной компетенции будущего специалиста высшей квалификации и подготовка к научно- исследовательской работе.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3);

	– способностью к разработке учебно-методических материалов и преподаванию дисциплин в области физической химии (ПК-4).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Педагогика высшей школы» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 1 курсе во 2 семестре, для заочной формы обучения: на 1 курсе в 1, 2 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p>Тема 1. Методологические и теоретические проблемы педагогики высшей школы. Краткая история высшего образования в России и за рубежом. Педагогика как наука. 1. Фундаментализация, гуманизация, гуманитаризация и информатизация учебно-образовательного процесса в современной высшей школе. Проектирование и управление процессом обучения, развития и воспитания обучающихся как предмет педагогики высшей школы. Основные блоки педагогических знаний, необходимых для управления учебно-воспитательным процессом в вузе. Проблемы педагогики высшей школы. Компетентностный подход; методы входного контроля знаний и умений абитуриентов, цели обучения и содержание образования; методы обучения, развития и воспитания обучающихся; методы текущего и итогового контроля и оценки знаний, умений, навыков, методы подготовки и переподготовки преподавателей.</p> <p>2. Зарождение и развитие высшего образования в России в досоветский период. Система высшего образования в СССР. Специфика развития высшей школы в Российской Федерации в конце XX-начале XXI века. Высшее образование за рубежом (в странах Запада и в развивающихся странах).</p> <p>Тема 2. Основы дидактики высшей школы. Методы и средства обучения и воспитания в высшей школе. 1. Понятие о дидактике как области педагогики, исследующей закономерности процесса обучения, общей теории обучения. Основные категории дидактики: процесс обучения, закономерности и принципы обучения, содержание образования, методы обучения, формы организации обучения. Дидактические принципы научности, мировоззренческой направленности, проблемности, наглядности, активности, сознательности, доступности, систематичности и последовательности, единства образования, развития и воспитания. Специфика принципов организации активного развивающего обучения. 2. Формы организации учебного процесса в вузе: лекции, семинарские, практические, лабораторные занятия. Самостоятельная работа обучающихся. Педагогический контроль в высшей школе, рейтинговый контроль. Принципы работы центров оценки качества образования. 3. Классификация технологий обучения в высшей школе: развивающее обучение, знаково-контекстное обучение, проблемное обучение, активное обучение и деловые игры, информационные технологии обучения. Модульное построение содержания учебных курсов. Теория планомерно-поэтапного формирования умственных действий и ее применение в учебном процессе в высшей школе.</p>

	<p>Тема 3. Педагогическая деятельность преподавателя вуза. Педагогическая коммуникация и коммуникативная культура педагога. Проблема формирования в вузе специалистов исследовательского типа. 1. Педагогическая деятельность в высшей школе, ее структура и профессиональная направленность. Организационно-управленческие и методико-технологические аспекты педагогической деятельности. Педагогическая деятельность преподавателя вуза с позиции деятельностного, компетентностного и личностно-ориентированного подходов. Специфика преподавания различных наук и дисциплин. 2. Педагогическое общение. Понятие о коммуникативной культуре преподавателя высшей школы. Уровни коммуникативной культуры, типы коммуникативного поведения и коммуникативные компетенции преподавателя вуза. Методы исследования коммуникативной культуры преподавателя. 3. Понятие об исследовательской деятельности. Технологии исследовательской деятельности. Личностные особенности специалиста исследовательского типа. Презентация концепции исследования. Обоснование выбора темы, предмета, целей, задач и методов исследования. Описание процедуры подготовки и проведения исследования. Презентация основных результатов. 4. Понятие самоактуализации и самоактуализирующейся личности в гуманистической психологии. Чувство самоидентичности и склонность к риску как качества творческой личности. Условия и факторы, способствующие формированию специалиста исследовательского типа в высшей школе: использование задач открытого типа, проблемных методов обучения, обучение специальным эвристическим приемам решения задач различного типа, исследовательская деятельность обучающихся.</p>
--	---

## 6. Дисциплина «Физическая химия»

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p>Целью учебной дисциплины «Физическая химия» является формирование у аспирантов современных представлений об уровне научных достижений в области физической химии; углубленное изучение методологических и теоретических основ отраслевой науки; формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности; освоение совокупности средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование специальных умений для решения современных задач физической химии.</p>
<p><b>Формируемые компетенции</b></p>	<p>В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1);</li> <li>– способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2);</li> <li>– способностью к самостоятельной практической работе в обла-</li> </ul>

	сти физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Физическая химия» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 3 курсе в 5 семестре, для заочной формы обучения: на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p><b>Основы химической термодинамики. Первый и второй законы термодинамики.</b> Первый закон термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия, теплоемкость. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгофа. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее изменения в обратимых и необратимых процессах. Фундаментальные уравнения Гиббса. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Уравнения Максвелла. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов. Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Работа и теплота химического процесса.</p> <p><b>Основы химической термодинамики. Химическое равновесие.</b> Химическое равновесие. Закон действующих масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Изотерма Вант-Гоффа. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчеты констант равновесия химических реакций с использованием таблиц стандартных значений термодинамических функций.</p> <p><b>Электрохимические процессы.</b> Растворы электролитов. Ион-дипольное взаимодействие как основной процесс, определяющий устойчивость растворов электролитов. Коэффициенты активности в растворах электролитов. Средняя активность и средний коэффициент активности, их связь с активностью отдельных ионов. Основные положения теории Дебая – Хюккеля. Условия электрохимического равновесия на границе раздела фаз и в электрохимической цепи. Термодинамика гальванического элемента. Электродвижущая сила, ее выражение через энергию Гиббса реакции в элементе. Уравнения Нернста и Гиббса – Гельмгольца для равновесной электрохимической цепи. Понятие электродного потенциала. Определение коэффициентов активности на основе измерений ЭДС гальванического элемента. Электропроводность растворов электролитов; удельная и эквивалентная электропроводность. Числа переноса, подвижность ионов и закон Кольрауша. Электрофоретический и релаксационные эффекты.</p> <p><b>Растворы. Фазовые равновесия.</b> Различные типы растворов. Способы выражения состава растворов. Идеальные растворы, общее условие идеальности растворов. Давление насыщенного пара жидких растворов, закон Рауля. Неидеальные растворы и их свойства. Метод активностей. Коэффи-</p>

	<p>циенты активности и их определение.  Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонент растворов.  Коллигативные свойства растворов. Изменение температуры замерзания растворов, криоскопия. Осмотические явления. Парциальные мольные величины, их определение для бинарных систем. Уравнение Гиббса – Дюгема.  Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов. Предельно разбавленные растворы, атермальные и регулярные растворы, их свойства.</p> <p style="text-align: center;"><b>Основы химической кинетики.</b></p> <p>Основные понятия химической кинетики. Простые и сложные реакции, молекулярность и скорость простой реакции. Основной постулат химической кинетики. Способы определения скорости реакции. Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Константа скорости и порядок реакции. Реакции переменного порядка.  Феноменологическая кинетика сложных химических реакций. Принцип независимости элементарных стадий. Кинетические уравнения для обратимых, параллельных и последовательных реакций. Квазистационарное приближение. Метод Боденштейна – Темкина. Кинетика гомогенных каталитических и ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса – Ментен.  Цепные реакции. Кинетика неразветвленных и разветвленных цепных реакций. Кинетические особенности разветвленных цепных реакций. Предельные явления в разветвленных цепных реакциях. Полуостров воспламенения, период индукции. Тепловой взрыв.  Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и способы ее определения.</p>
--	--

## 7. Дисциплина «Кинетика радикальных реакций»

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «Кинетика радикальных реакций» является формирование у аспирантов ясных представлений о месте данного класса реакций среди фундаментальных знаний в области современной химии и о роли этих реакций в промышленности, технике и технологии; приобретение комплекса знаний, навыков и умений, необходимых для решения фундаментальных и прикладных задач в области химии радикальных реакций.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1); – способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2); – способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов фи-

	зико-химических исследований (ПК-3).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Кинетика радикальных реакций» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 3 курсе в 6 семестре, для заочной формы обучения: на 3 курсе в 5, 6 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p><b>Радикально-цепные реакции. Основные понятия</b> Радикально-цепные реакции. Основные понятия: активный центр, зарождение, продолжение и обрыв цепей, длина цепи, разветвление цепей. Неразветвленные цепные процессы. Цепные реакции с вырожденным разветвлением цепей. Цепные разветвленные реакции.</p> <p><b>Неразветвленные цепные процессы</b> Неразветвленные цепные процессы. Примеры одно-, двух- и трехцентровых цепных реакций. Кинетический анализ радикально-цепных реакций (применение условия длинных цепей и метода квазистационарных концентраций при выводе уравнения для скорости цепного процесса). Энергия активации цепного процесса. Обрыв цепей и лимитирующая стадия звена цепи. Время установления стационарного режима.</p> <p><b>Цепные реакции с вырожденным разветвлением цепей.</b> Анализ механизма автоокисления углеводородов, кинетика накопления гидропероксида.</p> <p><b>Цепные разветвленные реакции.</b> Механизм горения водорода, реакции зарождения, продолжения и разветвления цепей, обрыв цепей на стенке и в объеме реактора. Анализ механизма горения водорода на базе метода полустационарных концентраций, критическое условие, разделяющее стационарный и нестационарный режимы протекания процесса, полуостров воспламенения. Газофазное фторирование водорода как пример разветвленной цепной реакции с энергетическим разветвлением цепей.</p>

## 8. Дисциплина «Химическая термодинамика»

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины (модуля) «Химическая термодинамика» является усвоение основных понятий химической термодинамики; углубленное изучение методологических и теоретических основ химической термодинамики.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1); – способностью к углубленному изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2);

	– способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Химическая термодинамика» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 4 курсе в 7 семестре. для заочной формы обучения: на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p style="text-align: center;"><b>Основные понятия и законы термодинамики</b></p> <p>Основные понятия термодинамики: изолированные и открытые системы, равновесные и неравновесные системы, термодинамические переменные, температура, интенсивные и экстенсивные переменные. Уравнения состояния. Первый закон термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия, теплоемкость. Закон Гесса. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгофа. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах.</p> <p style="text-align: center;"><b>Химическое равновесие</b></p> <p>Закон действующих масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Изотерма Вант-Гоффа. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчеты констант равновесия химических реакций с использованием таблиц стандартных значений термодинамических функций. Приведенная энергия Гиббса и ее использование для расчетов химических равновесий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Термодинамика растворов.</b></p> <p>Различные типы растворов. Способы выражения состава растворов. Идеальные растворы, общее условие идеальности растворов. Давление насыщенного пара жидких растворов, закон Рауля. Неидеальные растворы и их свойства. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение. Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонент растворов. Симметричная и несимметричная системы отсчета. Коллигативные свойства растворов. Изменение температуры замерзания растворов, криоскопия. Зонная плавка. Осмотические явления. Парциальные молярные величины, их определение для бинарных систем. Уравнение Гиббса – Дюгема. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов. Предельно разбавленные растворы, атермальные и регулярные растворы, их свойства</p> <p style="text-align: center;"><b>Фазовые равновесия.</b></p> <p>Гетерогенные системы. Понятия компонента, фазы, степени свободы. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды, серы, фосфора и углерода. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Двухкомпонентные системы. Различные диаграммы состояния</p>

	<p>двухкомпонентных систем. Равновесие жидкость – пар в двухкомпонентных системах. Законы Гиббса – Коновалова. Азеотропные смеси.</p> <p>Фазовые переходы второго рода. Уравнения Эренфеста.</p> <p>Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса. Диаграммы плавкости трехкомпонентных систем.</p>
--	--

**9. Дисциплина**  
**«Основы химической кинетики»**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «Основы химической кинетики» является усвоение основных понятий химической кинетики; углубленное изучение методологических и теоретических основ химической кинетики.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1); – способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2); – способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Основы химической кинетики» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 3 курсе в 6 семестре. для заочной формы обучения: на 3 курсе 5, 6 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p style="text-align: center;"><b>Основные понятия химической кинетики.</b></p> <p>Простые и сложные реакции. Кинетическая классификация химических реакций. Кинетическая кривая. Скорость химической реакции (истинная, начальная, средняя), определение из экспериментальных данных.</p> <p>Закон действия масс – основной постулат химической кинетики. Молекулярность, порядок реакции (по компоненту, суммарный). Константа скорости, ее химический смысл. Размерности скорости и константы скорости.</p> <p>Зависимость константы скорости и скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Температурный коэффициент.</p> <p style="text-align: center;"><b>Кинетика реакций простых типов.</b></p> <p>Кинетическое описание необратимых реакций первого, второго и третьего порядка. Необратимая реакция первого порядка. Кинетическое уравнение реакции, его интегрирование. Полулогарифмическая анаморфоза. Период полупревращения. Характеристическое время реакции (время жизни реагента). Условия, при которых реакции более высоких порядков описываются уравнени-</p>

ями первого порядка.

Необратимая реакция второго порядка. Кинетические уравнения для случаев с одинаковыми и различными концентрациями исходных веществ. Их вывод.

Определение порядка и константы скорости реакции из экспериментальных данных.

#### **Радикально-цепные реакции.**

Определение. Активный центр, примеры одно-, двух- и трехцентровых цепных процессов. Зарождение цепей, физическое и химическое (вещественное) инициирование. Продолжение цепей, звено цепи, принцип неуничтожимости свободной валентности. Квадратичный и линейный обрыв цепей. Длина цепи. Разветвление и вырожденное разветвление цепей.

Цепные неразветвленные реакции. Квазистационарный режим, время его установления (на примере реакций с линейным обрывом цепей). Условие длинных цепей и его применение. Обрыв цепей и лимитирующая стадия звена цепи.

Цепные реакции с вырожденным разветвлением цепей. Анализ механизма автоокисления углеводородов, кинетика накопления гидропероксида.

Цепные разветвленные реакции. Механизм горения водорода, реакции зарождения, продолжения и разветвления цепей, обрыв цепей на стенке и в объеме реактора. Анализ механизма горения водорода на базе метода полустационарных концентраций, критическое условие, разделяющее стационарный и нестационарный режимы протекания процесса, полуостров воспламенения. Газо-фазное фторирование водорода как пример разветвленной цепной реакции с энергетическим разветвлением цепей.

#### **Фотохимические реакции.**

Фотохимические реакции. Основные понятия и определения. Законы Гротгуса-Дрейпера, Эйнштейна, Бугера-Ламберта-Бера. Длина волны, частота, волновое число; единицы измерения энергии и интенсивности излучения. Квантовый выход. Скорость поглощения света и скорость фотохимической реакции.

Фотофизические процессы, диаграмма Яблонского. Поглощение света. Синглетные и триплетные возбужденные состояния. Колебательная релаксация, внутренняя и интеркомбинационная конверсия, флуоресценция и фосфоресценция.

Тушение возбужденных состояний. Правило сохранения спина (правило Вигнера). Синглет-синглетный и триплет-триплетный перенос энергии, триплет-триплетная аннигиляция. Кинетика тушения возбужденных состояний. Уравнение и константа Штерна-Фольмера. Примеры фотохимических реакций: фотодиссоциация, фотодимеризация, фотовосстановление, фотосенсибилизация, фотоокислирование.

#### **Каталитические реакции.**

Классификация каталитических реакций и катализаторов. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Кинетика и механизм реакций специфического кислотного катализа. Функции кислотности Гаммета. Кинетика и механизм реакций общего кислотного катализа. Уравнение Бренстеда. Корреляционные

	<p>уравнения для энергий активации и теплот реакций.</p> <p>Специфический и общий основной катализ. Нуклеофильный и электрофильный катализ.</p> <p>Катализ металлокомплексными соединениями. Гомогенные реакции гидрирования, их кинетика и механизмы.</p> <p>Ферментативный катализ. Адсорбционные и каталитические центры ферментов. Механизмы ферментативного катализа.</p> <p>Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Удельная и атомная активность. Селективность катализаторов.</p> <p>Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций. Неоднородность поверхности катализаторов, нанесенные катализаторы. Энергия активации гетерогенных каталитических реакций. Современные теории функционирования гетерогенных катализаторов.</p> <p>Основные промышленные каталитические процессы.</p>
--	---

## 10. Дисциплина

### «Современные тенденции физической химии»

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью учебной дисциплины «Современные тенденции физической химии» является знакомство аспирантов с актуальными проблемами современной физической химии; углубленное изучение методологических и теоретических основ современной физической химии.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1); – способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2); – способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Современные тенденции физической химии» относится к вариативной части. Дисциплина (модуль) изучается для очной формы обучения: на 3 курсе в 6 семестре. для заочной формы обучения: на 3 курсе в 5, 6 семестрах.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p><b>Основные результаты и закономерности в строении молекул.</b></p> <p>Строение молекул простых и координационных неорганических соединений. Полядерные комплексные соединения. Строение основных типов органических и элементоорганических соединений. Соединения включения. Полимеры и биополимеры.</p> <p><b>Элементы статистической термодинамики.</b></p> <p>Микро- и макросостояния химических систем. Фазовые Г- и μ-</p>

пространства. Эргодическая гипотеза. Термодинамическая вероятность и ее связь с энтропией. Распределение Максвелла – Больцмана.

Статистические средние значения макроскопических величин. Ансамбли Гиббса. Микроканоническое и каноническое распределения. Расчет числа состояний в квазиклассическом приближении.

Каноническая функция распределения Гиббса. Сумма по состояниям как статистическая характеристическая функция. Статистические выражения для основных термодинамических функций. Молекулярная сумма по состояниям и сумма по состояниям макроскопической системы. Поступательная, вращательная, электронная и колебательная суммы по состояниям. Статистический расчет энтропии. Постулат Планка и абсолютная энтропия.

#### **Макрокинетика.**

Роль диффузии в кинетике гетерогенных реакций. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Различные режимы протекания реакций (кинетическая и внешняя кинетическая области, области внешней и внутренней диффузии).

#### **Элементарные акты химических реакций и физический смысл энергии активации.**

Термический и нетермические пути активации молекул. Обмен энергией (поступательной, вращательной и колебательной) при столкновениях молекул. Время релаксации в молекулярных системах.

Теория активных столкновений. Сечение химических реакций. Расчет предэкспоненциального множителя по молекулярным постоянным. Стерический фактор.

Теория переходного состояния (активированного комплекса). Поверхность потенциальной энергии. Путь и координата реакции. Статистический расчет константы скорости. Энергия и энтропия активации. Использование молекулярных постоянных при расчете константы скорости.

#### **Катализ.**

Классификация каталитических реакций и катализаторов. Теория промежуточных соединений в катализе, принцип энергетического соответствия.

Гомогенный катализ. Виды гомогенного катализа. Кинетика и механизм различных видов гомогенного катализа.

Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Удельная и атомная активность. Селективность катализаторов. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций. Неоднородность поверхности катализаторов, нанесенные катализаторы. Энергия активации гетерогенных каталитических реакций.

Современные теории функционирования гетерогенных катализаторов.

Основные промышленные каталитические процессы.

**11. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика**

<b>Цель прохождения практики</b>	Целью педагогической практики является формирование у аспирантов профессиональной компетентности преподавателя высшего учебного заведения, готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3); – способностью к разработке учебно-методических материалов и преподаванию дисциплин в области физической химии (ПК-4); – способностью к использованию информационных технологий для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области физической химии (ПК-5).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, педагогическая практика относится к вариативной части цикла «Практики». Практика проходит на 2 курсе в 4 семестре по очной и заочной форме обучения.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) практики составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p align="center"><u>1. Подготовительный этап.</u></p> <p>1. Вводный инструктаж.</p> <p>2. Ознакомление с дисциплинами, проводимыми на кафедре в соответствии с учебными планами. Выбор дисциплин и академических групп для осуществления прохождения практики совместно с научным руководителем и руководителем практики.</p> <p>3. Подготовка индивидуального поэтапного плана программы и составление календарного графика прохождения практики. Подбор соответствующей литературы по преподаваемым дисциплинам.</p> <p align="center"><u>2. Учебно-методический этап.</u></p> <p>1. Посещение лекций ведущих преподавателей профильной кафедры. Изучение опыта преподавания преподавателей кафедры в ходе посещения лекционных, семинарских и практических занятий по преподаваемым дисциплинам.</p> <p>2. Изучение аспирантом рабочих программ учебных дисциплин, методических рекомендаций по проведению лекционных, практических и семинарских занятий. Разработка конспекта одной лекции, составление плана семинарских, практических или лабораторных работ и согласование их с научным руководителем, составление контрольных работ, тестов и т.д.</p> <p>3. Подготовка и написание рабочей программы дисциплины по профильной кафедре.</p> <p align="center"><u>3. Преподавательский этап.</u></p> <p>1. Проведение аспирантом аудиторных занятий со студентами в соответствии с графиком практики и расписанием учебных дисциплин по разработанным конспектам. Самоанализ проведенных</p>

	<p>занятий. Анализ руководителем отдельных занятий.</p> <p>2. Выполнение других видов учебно-методической работы: участие в проведении коллоквиума, зачета, экзамена, рецензирование курсовой или дипломной работы, составление тестовых заданий и т.п. Проведение контрольных работ и их проверка. Анализ результатов одной контрольной работы.</p> <p><u>4. Заключительный этап.</u></p> <p>Подготовка и оформление отчета по результатам прохождения практики. Утверждение отчета на заседании кафедры.</p>
--	--

## **12. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственная практика**

<b>Цель прохождения практики</b>	Целью производственной практики является приобретение аспирантами навыков проведения и сопровождения научно-исследовательских проектов в области профессиональной деятельности, навыков работы с научными материалами по одной из тем научно-исследовательской работы выпускающей кафедры или иных структурных подразделений, а также навыков подготовки к выступлениям с докладами по тематике проектов.
<b>Формируемые компетенции</b>	<p>В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li> <li>– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);</li> <li>– способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1);</li> <li>– способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2);</li> <li>– способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3);</li> <li>– способностью 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);</li> <li>– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).</li> </ul>
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	<p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственная практика относится вариативной части цикла «Практики».</p> <p>Практика проходит на 3 курсе в 5 семестре по очной и заочной</p>

	форме обучения.
<b>Объем практики в зачетных единицах</b>	Общая трудоёмкость (объем) практики составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p><u>1. Подготовительный этап</u>  1. Вводный инструктаж.  2. Подготовка индивидуального плана программы практики и графика работы в соответствии с заданием научного руководителя.  3. Ознакомление с регламентом работы организации, с тематикой исследовательских работ в данной области, с используемым оборудованием.</p> <p><u>2. Экспериментально-исследовательский (методический) этап</u>  Изучение специальной литературы.  Участие в научно-исследовательских и информационных проектах химического факультета БашГУ (работа в библиотеке университета, подготовка справочных и аналитических материалов, участие в научно-исследовательских и реферативных семинарах, проводимых на базе профильной кафедры).</p> <p><u>3. Экспериментально-исследовательский (практический) этап</u>  Подготовка тезисов докладов по теме диссертационного исследования на международной или всероссийской конференции.</p> <p><u>4. Заключительный этап.</u>  Подготовка и оформление отчета по результатам прохождения практики. Заполнение индивидуального журнала (дневника) практики. Утверждение отчета на заседании кафедры.</p>

### **13. Блок** **«Научные исследования»**

<b>Цель научных исследований</b>	Целью реализации программы блока «Научные исследования» является выработка у аспиранта компетенций и навыков ведения самостоятельных научных исследований и развития способностей, связанных с решением сложных профессиональных задач в условиях инновационных процессов в области информатики и вычислительной техники; подготовка аспирантов к решению образовательных и профессиональных задач через практику овладения методологией и технологией научно-исследовательской деятельности как важнейшей компетенцией современного ученого.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – 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); – способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1);

	<p>– способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2);</p> <p>– способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3);</p> <p>– способностью 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);</p> <p>– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</p> <p>– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);</p>
<b>Место в структуре ОП</b>	Блок «Научные исследования» проходит для очной формы обучения: на 1-4 курсах в 1-8 семестрах, для заочной формы обучения: на 1-5 курсах в 1-10 семестрах.
<b>Объем в зачетных единицах</b>	<p>Общая трудоемкость блока «Научные исследования» 189 зачетных единиц, 6804 академических часов, в том числе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – 132 з.е. (4752 академических часов);</li> <li>2. научно-исследовательская деятельность – 57 з.е. (2052 академических часов)</li> </ol> <p>по очной и заочной форме обучения.</p>
<b>Содержание</b>	<p><u>Очная форма</u></p> <p><u>1-ый год обучения.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обсуждение на кафедре концепции квалификационной работы (диссертации), разработка плана исследования, утверждение темы НКР (диссертации)</li> <li>2. Научный обзор по теме НКР (диссертации).</li> <li>3. Обучение работе и регистрация в электронно-библиотечной системе БашГУ (ЭБС).</li> <li>4. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): научная публикация по теме диссертационного исследования, выступление с докладом на конференции или семинаре, гранты, патенты, участие в олимпиадах или конкурсах.</li> <li>5. Сбор и обработка научной, информации по теме диссертации (оформляется в виде обзора).</li> <li>6. Теоретическое и экспериментальное исследования (работа с литературой, с базами данных, работа в архивах и библиотеках).</li> <li>7. Подготовка научной публикации.</li> <li>8. Участие в научной конференции с докладом.</li> <li>9. Участие в научном семинаре.</li> <li>10. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.</li> </ol> <p><u>2-ой год обучения.</u></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретическое и экспериментальное исследования (работа с литературой, с базами данных, работа в архивах и библиотеках).</li> <li>2. Работа по подготовке глав квалификационной работы (диссертации).</li> <li>3. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.</li> <li>4. Участие в научной конференции с докладом.</li> <li>5. Участие в научном семинаре.</li> <li>6. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.</li> <li>7. Обсуждение на кафедре готовых глав научно-квалификационной работы (диссертации).</li> <li>8. Разработка инструментария исследования.</li> <li>9. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.</li> <li>10. Участие в научной конференции с докладом.</li> <li>11. Участие в научном семинаре.</li> <li>12. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.</li> </ol> <p><u>3-й год обучения.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа по подготовке глав квалификационной работы (диссертации)</li> <li>2. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.</li> <li>3. Участие в научной конференции с докладом.</li> <li>4. Участие в научном семинаре.</li> <li>5. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.</li> <li>6. Работа по подготовке глав квалификационной работы (диссертации).</li> <li>7. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.</li> <li>8. Участие в научной конференции с докладом.</li> <li>9. Участие в научном семинаре.</li> <li>10. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.</li> </ol> <p><u>4-й год обучения</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Завершение экспериментальных исследований, апробация работы, подготовка квалификационной работы (диссертации).</li> <li>2. Работа по оформлению квалификационной работы (диссертации).</li> <li>3. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.</li> <li>4. Участие в научной конференции с докладом.</li> <li>5. Участие в научном семинаре.</li> <li>5. Работа по оформлению диссертации.</li> <li>6. Подготовка научного доклада.</li> <li>7. Участие в научной конференции с докладом. Апробация.</li> <li>8. Участие в научном семинаре.</li> </ol> <p><u>Заочная форма</u></p> <p><u>1-ый год обучения.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обсуждение на кафедре концепции квалификационной работы</li> </ol>
--	--

(диссертации), разработка плана исследования, утверждение темы НКР (диссертации)

2. Научный обзор по теме НКР (диссертации).

3. Обучение работе и регистрация в электронно-библиотечной системе БашГУ (ЭБС).

4. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): научная публикация по теме диссертационного исследования, выступление с докладом на конференции или семинаре, гранты, патенты, участие в олимпиадах или конкурсах.

5. Сбор и обработка научной, информации по теме диссертации (оформляется в виде обзора).

6. Теоретическое и экспериментальное исследования (работа с литературой, с базами данных, работа в архивах и библиотеках).

7. Подготовка научной публикации.

8. Участие в научной конференции с докладом.

9. Участие в научном семинаре.

10. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.

#### 2-ой год обучения.

1. Теоретическое и экспериментальное исследования (работа с литературой, с базами данных, работа в архивах и библиотеках).

2. Работа по подготовке глав квалификационной работы (диссертации).

3. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.

4. Участие в научной конференции с докладом.

5. Участие в научном семинаре.

6. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.

7. Обсуждение на кафедре готовых глав научно-квалификационной работы (диссертации).

8. Разработка инструментария исследования.

9. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.

10. Участие в научной конференции с докладом.

11. Участие в научном семинаре.

12. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.

#### 3-й год обучения.

1. Работа по подготовке глав квалификационной работы (диссертации)

2. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.

3. Участие в научной конференции с докладом.

4. Участие в научном семинаре.

5. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.

6. Работа по подготовке глав квалификационной работы (диссертации).

	<p>7. Подготовка научных публикаций по теме диссертации.</p> <p>8. Участие в научной конференции с докладом.</p> <p>9. Участие в научном семинаре.</p> <p>10. Дополнительные виды деятельности (при наличии, возможен только один из видов): участие в конкурсе или олимпиаде, поданные заявки на гранты или участие в гранте, патенты.</p> <p><u>4-й год обучения</u></p> <p>1. Работа по выполнению диссертационного исследования.</p> <p>2. Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.</p> <p>3. Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада).</p> <p>4. Работа по оформлению диссертации.</p> <p><u>5-й год обучения</u></p> <p>1. Работа по выполнению диссертационного исследования.</p> <p>2. Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.</p> <p>3. Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада).</p> <p>4. Работа по оформлению диссертации.</p> <p>5. Подготовка научного доклада.</p>
--	--

#### 14. Блок

##### «Государственная итоговая аттестация»

<b>Цель государственной итоговой аттестации</b>	Целью проведения государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы по соответствующему направлению подготовки (направленности), разработанной на основе образовательного стандарта.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью 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);</li> <li>– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</li> <li>– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>– готовностью использовать современные методы и технологии</li> </ul>

	<p>научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);</li> <li>– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li> <li>– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);</li> <li>– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3);</li> <li>– способностью к применению в ходе собственных научных исследований основ современной физической химии (ПК-1);</li> <li>– способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области физической химии (ПК-2);</li> <li>– способностью к самостоятельной практической работе в области физической химии с использованием новейших методов физико-химических исследований (ПК-3);</li> <li>– способностью к разработке учебно-методических материалов и преподаванию дисциплин в области физической химии (ПК-4);</li> <li>– способностью к использованию информационных технологий для проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области физической химии (ПК-5).</li> </ul>
<b>Место научных исследований в структуре ОП</b>	Государственная итоговая аттестация проходит очная форма обучения: на 4 курсе в 8 семестре, заочная форма обучения: на 5 курсе в 10 семестре.
<b>Объем в зачетных единицах</b>	<p>Общая трудоёмкость (объем) составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа, в том числе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 з.е. (108 академических часов),</li> <li>2. представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 6 з.е. (216 академических часа)</li> </ol>
<b>Содержание</b>	<p>Государственная итоговая аттестация включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;</li> <li>– представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата химических наук.</li> </ul> <p>Программа государственного экзамена включает в себя следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– направленные на освоение компетенций, связанных с научно-исследовательской деятельностью обучающихся;</li> <li>– направленные на освоение компетенций, связанных с преподавательской деятельностью обучающихся;</li> <li>– направленные на освоение компетенций, связанных с информационными технологиями в науке и образовании.</li> </ul>

**15. Дисциплина**  
**«Современные методы и технологии научной коммуникации»**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью дисциплины «Современные методы и технологии научной коммуникации» является подготовка обучающихся к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), в том числе формирование навыков использования основ научной коммуникации во время демонстрации и презентации результатов своего исследования; использование новых методов и технологий для написания научных работ, в том числе, научных статей и диссертации.
<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина «Современные методы и технологии научной коммуникации» является факультативной дисциплиной. Дисциплина (модуль) изучается очная форма обучения: на 2 курсе в 3 семестре, заочная форма обучения: на 1, 2 курсах во 2, 3 семестрах.
<b>Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах</b>	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p><i>Тема 1. Эволюция представлений о коммуникации как субъекте научного исследования. План:</i> 1. Диверсификация понятия коммуникация: универсальное, техническое, биологическое, социальное определения. 2. Коммуникативные аспекты научного познания. 3. Аспекты теории социальной коммуникации: онтологический, гносеологический, методологический и функциональный. 4. Методы и функции теории коммуникации.</p> <p><i>Тема 2. Научная коммуникация. Виды, формы, специфика. План:</i> 1. Научная коммуникация: определение, классификация, виды. 2. Технологии научных коммуникаций.</p> <p><i>Тема 3. Новые формы научной коммуникации в информационном обществе. План:</i> 1. Влияние НТР на научную коммуникацию. Интеграция научного сообщества. 2. Влияние интернет технологий на научные технологии. 3. Информационная картина мира и ее влияние на научное познание.</p> <p><i>Тема 4. Информационно-аналитические основы научного исследования. План:</i> 1. Информация, различные подходы к толкованию. Виды информации. 2. Информационная и аналитическая деятельность. 3. Основы информационной аналитики.</p>

**16. Дисциплина**  
**«Нормативно-правовое регулирование в сфере высшего образования»**

<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью дисциплины «Нормативно-правовое регулирование в сфере высшего образования» является подготовка обучающихся к профессиональной деятельности преподавателя высшей школы.
---------------------------------	--

<b>Формируемые компетенции</b>	В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>	Дисциплина (модуль) «Нормативно-правовое регулирование в сфере высшего образования» относится к факультативам. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре по очной и заочной форме обучения.
<b>Объем дисциплины (модуля) в зачётных единицах</b>	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 1 зачётную единицу, 36 академических часов.
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b>	<p><b>Правовые аспекты государственной политики в области образования.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формы получения образования в Российской Федерации.</li> <li>2. Задачи высшего образования в Российской Федерации. Договор об образовании.</li> <li>3. Правовое регулирование приема на работу в образовательные учреждения.</li> <li>4. Правовой статус, права и обязанности обучающихся.</li> <li>5. Правовой статус, права и обязанности педагогического состава учебных заведений. Ответственность педагогических работников.</li> </ol> <p><b>Государственный и государственно-общественный контроль образовательной и научной деятельности образовательных учреждений.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лицензирование высшего профессионального образования и контроль за его качеством.</li> <li>2. Контроль за деятельностью учреждения высшего образования.</li> <li>3. Правовой статус Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации как органа исполнительной власти.</li> <li>4. Система контроля качества образования на уровне образовательной организации (текущая, промежуточная, итоговая аттестация обучающихся).</li> <li>5. Участие профессиональных, государственно-общественных объединений в формировании структуры и содержания образовательных программ и создании научно-методического обеспечения системы образования.</li> </ol> <p><b>Правовое регулирование единого образовательного пространства стран СНГ, европейских стран и современного мира.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовое регулирование образовательного пространства современного мира. Дискриминация в области образования.</li> <li>2. Правовое регулирование европейского образовательного пространства. Парижская хартия для новой Европы (Париж, 21 ноября 1990 г.). Конвенция о признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в европейском регионе (Лиссабон, 11 апреля 1997 г.). Болонская декларация 19 июня 1999 г.</li> <li>3. Концепция формирования единого образовательного пространства СНГ. Концепция модельного образовательного кодекса для стран СНГ. Модельный закон об образовании.</li> </ol> <p><b>Особенности правового регулирования, трудовых, имуще-</b></p>

**ственных, управленческих и финансовых отношений в системе образования.**

1. Общее и особенное в правовом регулировании труда в сфере образования.

2. Трудовой договор. Особенности оплаты труда педагогических работников. Дисциплина труда в образовательном учреждении. Рабочее время и время отдыха.

3. Имущественные отношения и отношения собственности в сфере образования. Материально-техническая база образовательного учреждения. Платные дополнительные образовательные услуги государственных и муниципальных образовательных учреждений.

4. Общая характеристика управленческих отношений в сфере образования. Компетенция Российской Федерации и ее субъектов в области образования.

5. Особенности налогообложения образовательных учреждений.