

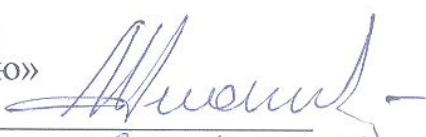
Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Башкирский государственный
университет»

Бирский филиал
Факультет биологии и химии
Кафедра химии и методики обучения химии



«Утверждаю»
Директор


И. С. Усманов
«31» августа 2015 г.

Аннотации
рабочих программ дисциплин (модулей)
04.06.01 Химические науки
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

направленность (профиль) – «Высокомолекулярные соединения»
Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Бирск – 2015

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Башкирский государственный университет»

Бирский филиал
Факультет биологии и химии
Кафедра химии и методики обучения химии

«Утверждаю»

Директор _____

_____ / _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

Аннотации

рабочих программ дисциплин (модулей)

04.06.01 – Химические науки

(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

направленность (профиль) – «Высокомолекулярные соединения»

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения - Очная

Бирск – 2016

Б.1. Б.1. Учебная дисциплина «История и философия науки»

Цель изучения дисциплины	– сформировать у соискателей ученой степени теоретические основы мировоззрения: а) на основе изучения современных плюралистических философских концепций – идеалов толерантности; б) опираясь на богатейшую историю и философию науки – культуры научного мышления; в) ориентируясь на изучение основополагающих научных и философских проблем – важнейших принципов философского знания; г) изучая содержание курса – понимание сути основных направлений, норм и стандартов классической, неклассической и постнеклассической науки.
Формируемые компетенции	- способности 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).
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «История и философия науки» относится к базовой части. Дисциплина «История и философия науки» изучается на <u>1</u> курсе) в <u>1,2</u> семестрах.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость дисциплины составляет <u>4</u> зачётных единиц <u>144</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Предмет и основные концепции современной философии и методологии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение эпистемологии, генезис науки и основные стадии ее эволюции. Проблема метода и методологии познания в истории философской мысли. Структура научного знания. Динамика науки и методология. Научные традиции и научные революции. Особенности современного этапа развития науки. Наука как социальный институт. Философия науки и техники. Ценности и их значение в научном познании. Интернализм и экстернализм в развитии науки и методологии. Синергетический подход в науке: проблемы и перспективы. Научная теория, Виды научных теорий и их функции. Гносеологическая, познавательная, аксиологическая основания науки. Структура научного знания. Методы научного познания и их классификация. Субъект науки. Кризис классического естествознания и рождение неклассической науки на рубеже XIX – XX веков. Особенности развития науки в XX в. Становление постнеклассической картины мира. Концепции философии науки в философских школах и направлениях XIX – XX вв. Научные традиции и научные революции. Типы

	научной рациональности. Этнос науки. Глобальный эволюционизм и современная картина мира. Механизмы порождения научного знания и их эволюция Наука и будущее человечества.
--	--

Б.1. Б.2. Учебная дисциплина «Иностранный язык»

Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины «Английский язык: Практический курс» являются: - поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использование как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере научной и профессиональной деятельности; - расширение словарного запаса, необходимого для осуществления аспирантами (соискателями) научной и профессиональной деятельности в соответствии с их специализацией и направлениями научной деятельности с использованием иностранного языка; - развитие профессионально значимых умений и опыта иноязычного общения во всех видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо) в условиях научного и профессионального общения; - развитие у аспирантов (соискателей) умений и навыков самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным языком с целью его использования для осуществления научной и профессиональной деятельности; - реализация приобретенных речевых умений в процессе поиска, отбора и использования материала на английском языке для написания научной работы (научной статьи, диссертации) и устного представления исследования
Формируемые компетенции	Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями: - 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); - готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части. Дисциплина «Иностранный язык» изучается на <u> 1 </u> курсе (ах) в <u> 1,2 </u> семестре (ах).
Объём дисциплины	Общая трудоемкость дисциплины составляет <u> 5 </u>

(модуля) в зачётных единицах	зачётных единиц <u>180</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Обучение видам речевой коммуникации. Обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Управление процессом усвоения обеспечивается четкой постановкой цели на каждом конкретном этапе обучения. В данном курсе определяющим фактором в достижении установленного уровня того или иного вида речевой коммуникации является требование профессиональной направленности практического владения иностранным языком. Чтение. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. <i>Просмотровое</i> чтение имеет целью ознакомление с тематикой текста и предполагает умение на основе извлеченной информации кратко охарактеризовать текст с точки зрения поставленной проблемы. <i>Ознакомительное</i> чтение характеризуется умением проследить развитие темы и общую линию аргументации автора, понять в целом не менее 70% основной информации. <i>Изучающее</i> чтение предполагает полное и точное понимание содержания текста. В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или аннотации. Следует уделять внимание тренировке скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке чтения с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности. Свободное, беглое чтение предусматривает формирование умений вычленять опорные смысловые блоки в читаемом, определять структурно-семантическое ядро, выделять основные мысли и факты, находить логические связи, исключать избыточную информацию, группировать и объединять выделенные положения по принципу общности, а также формирование навыка языковой догадки (с опорой на контекст, словообразование, интернациональные слова и др.) и навыка прогнозирования поступающей информации. Аудирование и говорение. Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения. Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации, выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.). К концу курса аспирант (соискатель) должен владеть: – умениями монологической речи на уровне самостоятельно подготовленного и неподготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада); – умениями диалогической речи, позволяющими ему принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с его научной работой и специальностью. Перевод. Устный и письменный перевод с иностранного языка на родной язык используется как средство овладения иностранным языком, как прием развития умений и навыков чтения, как наиболее эффективный способ контроля полноты и точности понимания. Для формирования некоторых базовых умений перевода необходимы сведения об особенностях научного функционального стиля, а также по теории перевода: понятие перевода; эквивалент и аналог; переводческие трансформации; компенсация потерь при переводе;

	контекстуальные замены; многозначность слов; словарное и контекстное значение слова; совпадение и расхождение значений интернациональных слов («ложные друзья» переводчика) и т.п. Письмо. В данном курсе письмо рассматривается не только как средство формирования лингвистической компетенции в ходе выполнения письменных упражнений на грамматическом и лексическом материале. Формируются также коммуникативные умения письменной формы общения, а именно: умение составить план или конспект к прочитанному, изложить содержание прочитанного в письменном виде (в том числе в форме резюме, реферата и аннотации), написать доклад и сообщение по теме специальности аспиранта (соискателя) и т.п. Работа над языковым материалом. Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом. Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их. Фонетика. Продолжается работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных навыков при чтении вслух и устном высказывании. Первостепенное значение придается смысловоразличительным факторам: – интонационному оформлению предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильная расстановка фразового и в том числе логического ударения, мелодия, паузация); – словесному ударению (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии); – противопоставлению долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для английского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка). Работа над произношением ведется как на материале текстов для чтения, так и на специальных фонетических упражнениях и лабораторных работах. Лексика. При работе над лексикой учитывается специфика лексических средств текстов по специальности аспиранта (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии. Аспирант (соискатель) должен знать употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения. Необходимо знание сокращений и условных обозначений и умение правильно прочитать формулы, символы и т.п. Аспирант (соискатель) должен вести рабочий словарь терминов и слов, которые имеют свои оттенки значений в изучаемом подязыке. Грамматика. Программа предполагает знание и практическое владение грамматическим минимумом вузовского курса по иностранному языку. При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание уделяется средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутивным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения
--	--

	смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений. При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности. Учебные тексты. В качестве учебных текстов и литературы для чтения используется оригинальная монографическая и периодическая литература по тематике широкого профиля вуза (научного учреждения), по узкой специальности аспиранта (соискателя), а также статьи из журналов, издаваемых за рубежом. Для развития навыков устной речи привлекаются тексты по специальности, используемые для чтения, специализированные учебные пособия для аспирантов по развитию навыков устной речи. Общий объем литературы за полный курс по всем видам работ, учитывая временные критерии при различных целях, должен составлять примерно 600000–750000 печ. знаков (то есть 240–300 стр.). Распределение учебного материала для аудиторной и внеаудиторной проработки осуществляется в соответствии с принятым учебным графиком.
--	---

Б.1. ОД.1. Учебная дисциплина «Методика преподавания в высшей школе химических дисциплин»

Цель изучения дисциплины	ознакомление аспирантов с основными принципами организации учебного процесса в вузе, особенностями преподавания базовых химических дисциплин, приобретение навыков работы с методической литературой.
Формируемые компетенции	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3)) - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); владение навыками подготовки заявок на участие в конкурсных мероприятиях, связанных с финансированием научной деятельности (ПК-4); - владение навыками разработки и научно-методического обеспечения учебных дисциплин (модулей) по химическим направлениям (ПК-5); - умение инициировать и организовывать научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность обучающихся (ПК-6).

Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Методика преподавания в высшей школе химических дисциплин» относится к базовой части. Дисциплина «Методика преподавания в высшей школе химических дисциплин» изучается на <u>2</u> курсе в <u>3,4</u> семестрах.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>4</u> зачётных единиц <u>144</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Принципы организации преподавания химии в высшей школе. Теоретические основы педагогического процесса и общая методика преподавания различных по научным направлениям курсов химии. Вопросы возрастной психологии и физиологии в приложении к студенческому возрасту. Особенности обучения студентов в сравнении с обучением школьников и взрослых. Теория поэтапного формирования умственных действий и ее приложение к процессу обучения. Гуманизация и гуманитаризация обучения. Преемственность и взаимосвязь обучения химии и методики обучения в средней школе и в вузе. Понятие о методе обучения. Взаимосвязь и взаимовлияние целей обучения, содержания обучения и методов обучения. Классификация методов обучения. Продуктивно-поисковое и традиционное (информационное обучение) и их соотношение при преподавании профилирующей и непрофилирующей дисциплин (химия в химических и нехимических вузах). Методы формирования творческого химического мышления. Систематизация методов обучения в зависимости от числа даваемых в обучении ориентиров. Метод исследовательского обучения. Содержание исследовательского обучения. Организация исследовательского лабораторного практикума и самостоятельной работы, моделирующей научную деятельность. Роль контроля в процессе обучения. Проверяющая, обучающая и воспитательная функции контроля за усвоением знаний. Прямая и обратная связь "преподаватель – студенты" на лекции, семинарском занятии и в лабораторном практикуме. Виды средств обучения: учебник, компьютер, таблицы, диаграммы и другие. Формы обучения: лекция, семинарское занятие, практическая и лабораторная работа, самостоятельная работа, внеаудиторная и "домашняя" работа. Распределение учебного материала по различным формам обучения. Технология группового обучения. Технологии индивидуализированного обучения. Игровые технологии. Модульное обучение химии.

Б.1. ОД.2. Учебная дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании»

Цель изучения дисциплины	освоение аспирантами основных средств современных информационных технологий и методов их применения в научно-исследовательской и образовательной деятельности по выбранной специальности.
Формируемые компетенции	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); владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-1)
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» относится к вариативной части. Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» изучается на <u>1,2</u> курсах в <u>2,3</u> семестрах.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>3</u> зачётных единиц <u>108</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Обзор современных информационных технологий в науке и образовании. Сетевые технологии. Информационные технологии в научной деятельности. Информационные технологии в учебном процессе

Б.1. В.ОД.3 Учебная дисциплина «Педагогика в высшей школе»

Цель изучения дисциплины	Цель освоения данной дисциплины – подготовка аспирантов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.
Формируемые компетенции	- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5); - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Педагогика в высшей школе» относится к вариативной части. Дисциплина «Педагогика в высшей школе» изучается на <u>1</u> курсе во <u>2</u> семестре.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>2</u> зачётных единиц <u>72</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Общие основы педагогики высшей школы. Основы дидактики высшей школы. Теория и практика воспитания

	в высшей школе. Методология и методы педагогических исследований. Сквозной модуль: Методологическая культура преподавателя-исследователя
--	--

Б.1. В.ОД.4 Учебная дисциплина «Высокомолекулярные соединения»

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» является формирование у соискателей и аспирантов целостной системы знаний по фундаментальным вопросам синтеза, структуры и свойств высокомолекулярных соединений, взаимосвязи «химическое строение – структура – свойства» полимеров и материалов на их основе.
Формируемые компетенции	-профессиональными компетенциями (ПК): - наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); - владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3);
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Высокомолекулярные соединения» относится к вариативной части. Дисциплина «Высокомолекулярные соединения» изучается на <u>3</u> курсе в <u>5</u> семестре.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>3</u> зачётных единиц <u>108</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Классификация полимеров по происхождению (природные, синтетические), химическому составу (органические, элементоорганические, неорганические; гомоцепные, гетероцепные), строению звеньев (гомополимеры, сополимеры) и макромолекул (линейные, разветвленные, сшитые). Краткая характеристика и области применения важнейших синтетических и природных высокомолекулярных соединений. Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы. Конфигурационные уровни макромолекул. Конфигурационные изомеры в макромолекулах монозамещенных этиленов и диенов. Стереорегулярные макромолекулы. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение.

	Конформационные уровни макромолекул. Свободно-сочлененная цепь, цепь с фиксированными валентными углами и заторможенным внутренним вращением. Среднее расстояние между концами макромолекулы и ее радиус инерции. Гибкость цепи (термодинамическая и кинетическая) Количественные характеристики гибкости. Понятие о статистическом сегменте Факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Основные конформации макромолекул. Макромолекулы в растворах. Специфические свойства растворов полимеров. Кинетика и термодинамика набухания и растворения полимеров. Фазовые диаграммы состояния систем полимер-растворитель. Верхняя и нижняя критические температуры растворения (ВКТР и НКТР). Методы определения молекулярной массы полимеров: осмометрия, вискозиметрия, светорассеяние, ультрацентрифугирование, метод анализа концевых групп. Фракционирование полимеров. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Надмолекулярная структура аморфных полимеров. Физические, или релаксационные состояния аморфных полимеров. Термомеханическая кривая аморфного полимера, ее анализ. Типы деформаций и их молекулярный механизм. Высокоэластическое состояние полимеров, его особенности. Термодинамика высокоэластической деформации. Релаксационные явления в полимерах (релаксация деформации и напряжения, упругий гистерезис, до-формация под действием циклических нагрузок). Спектр времен релаксации. Принцип температурно-временной суперпозиции (аналогии). Стеклообразное состояние полимеров. Релаксационный характер перехода от высокоэластического к стеклообразному состоянию. Теории стеклования. Вынужденная эластичность. Изотерма растяжения стеклообразных полимеров. Вязкотекучее состояние полимеров. Влияние молекулярной массы и температуры на вязкость расплава полимера. Механизм течения полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. Кристаллические полимеры. Условия кристаллизации полимеров. Кинетика и особенности кристаллизации. Надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Типы морфологических образований (монокристаллы, фибриллы, сферолиты). Изотермы растяжения и термомеханические кривые кристаллических полимеров. Ориентация полимеров. Способы ориентации и свойства ориентированных полимеров. Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Понятие
--	---

	о полимеризационно-деполимеризационном равновесии. Классификация цепных полимеризационных процессов. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Механизм действия ингибиторов. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Теломеризация. Особенности радикальной полимеризации при высоких степенях превращения; "гель-эффект". Реакционная способность мономеров и радикалов. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительная реакционная способность мономеров. Роль полярных факторов: Q-e-схема. Ионная полимеризация и сополимеризация. Разновидности ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Кинетика катионной полимеризации. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации. "Живые" цепи. Кинетика анионной полимеризации. Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов. Стереоспецифические эффекты в реакциях координационно-ионной полимеризации. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия поликонденсационных и полимеризационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Влияние стехиометрии, монофункциональных примесей и побочных реакций на молекулярную массу продукта и образование сетчатых структур. Проведение поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз. Особенности химического поведения макромолекул. Влияние локального окружения функциональной группы, конфигурационных характеристик и конформации цепи, надмолекулярной организации полимеров на реакционную способность макромолекул. Химические реакции, протекающие без существенного изменения степени полимеризации. Полимераналогичные
--	--

	превращения. Внутримолекулярные реакции. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации. Расщепление полимерных цепей под влиянием химических и физических воздействий. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Принципы стабилизации полимеров. Сшивание полимерных цепей. Вулканизация каучуков. Формование полимерных изделий из реакционноспособных олигомеров (отверждение). Полиэфиракрилаты и эпоксидные смолы. Синтез и свойства блок- и привитых сополимеров. Методы синтеза. Прививка макромолекул на поверхность твердых тел. Физические свойства привитых и блок-сополимеров. Термоэластопласты
--	--

Б.1. В.ОД. 5 Учебная дисциплина «Химия полимеров и полимерных композиционных материалов»

Цель изучения дисциплины	Формирование фундаментальных основ химии высокомолекулярных соединений и полимерных композиционных материалов.
Формируемые компетенции	- наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); - владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3);
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Химия полимеров и полимерных композиционных материалов» относится к базовой части. Дисциплина «Химия полимеров и полимерных композиционных материалов» изучается на <u> 3 </u> курсе в <u> 6 </u> семестре.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u> 3 </u> зачётных единиц <u> 108 </u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Физика полимеров. Идеальный клубок. Реальные цепи эффект исключения объема. Природа упругости полимеров

	Вязкоупругость полимерных систем. Жидкокристаллическое состояние полимеров. Ориентация полимеров. Способы ориентации и свойства ориентированных полимеров. Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Характерные особенности макромолекул как реагентов. Влияние соседних молекул, макромолекулярные и надмолекулярные эффекты. Кооперативные взаимодействия. Химические реакции, протекающие без существенного изменения степени полимеризации. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации. Расщепление полимерных цепей под влиянием химических и физических воздействий. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Принципы стабилизации полимеров. Сшивание полимерных цепей. Вулканизация каучуков. Формование полимерных изделий из реакционноспособных олигомеров (отверждение). Полиэфиракрилаты и эпоксидные смолы. Синтез и свойства блок- и привитых сополимеров. Методы синтеза. Прививка макромолекул на поверхность твердых тел. Физические свойства привитых и блок-сополимеров. Термоэластопласты. Классификация полимерных композиционных материалов и полимерных нанокомпозитов. Виды материалов: полимер-полимерные смеси, ПКМ, армированные непрерывными короткими волокнами и пластинчатыми наполнителями дисперсно-наполненные ПКМ, пенополимеры многокомпонентные ПКМ. Волокнообразующие полимеры и волоконные полимерные композиты, методы получения и структура. Тип, форма и основные свойства армирующих наполнителей: непрерывные стеклянные, углеродные борные, органические и др. Волокна, нити, жгуты, ровинги лент и ткани; короткие волокна, маты из них; наполнители плоскостной структуры. Физико-химия поверхности наполнителей. Типы и свойства матриц (термопластичные и термореактивные полимеры, полимер-полимерные смеси). Методы получения полимерных композиционных материалов.
--	---

Б.1. В.ОД.6 Учебная дисциплина «Физико-химия полимеров»

Цель изучения дисциплины	знакомство студентов с основными свойствами полимеров и их особенностями: с механическими свойствами полимеров в различных фазовых и релаксационных
---------------------------------	---

	состояниях, проявляющимися в различных внешних полях (электрическом, механическом), с процессами растворения и пластификации полимеров, с получением и свойствами сложных композиционных систем, полимерных сорбентов.
Формируемые компетенции	- наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); - владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3);
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Физико-химия полимеров» относится к вариативной части. Дисциплина «Физико-химия полимеров» изучается на <u>4</u> курсе в <u>7</u> семестре.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>4</u> зачётных единиц <u>144</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Структура полимерных тел. Основные физико-механические свойства аморфных и кристаллических полимеров. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. Конформационная статистика полимерных цепей. Конфигурация и конформация макромолекул. Основные модели полимерных цепей: свободносочлененная цепь, цепь с фиксированными углами. Характеристики размеров и формы полимерных цепей. Внутреннее вращение и поворотная изомерия. Полимеры с хиральными центрами. Конформация макромолекул и конформационная энергия. Стереорегулярность и микроструктура цепных молекул. Гибкость полимерных цепей и ее характеристики. Термодинамическая и кинетическая гибкость макромолекул. Ближние и дальние взаимодействия. Размеры и формы реальных цепных молекул и их экспериментальное определение. Понятие о статистическом

	сегменте. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Надмолекулярная структура аморфных полимеров. Физические, или релаксационные состояния аморфных полимеров. Термомеханическая кривая аморфного полимера, ее анализ. Типы деформаций и их молекулярный механизм. Высокоэластическое состояние полимеров, его особенности. Термодинамика высокоэластической деформации. Релаксационные явления в полимерах (релаксация деформации и напряжения, упругий гистерезис, деформация под действием циклических нагрузок). Спектр времен релаксации. Принцип температурно-временной суперпозиции (аналогии). Стеклообразное состояние полимеров. Релаксационный характер перехода от высокоэластического к стеклообразному состоянию. Теории стеклования. Вынужденная эластичность. Изотерма растяжения стеклообразных полимеров. Вязкотекучее состояние полимеров. Влияние молекулярной массы и температуры на вязкость расплава полимера. Механизм течения полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. Кристаллические полимеры. Условия кристаллизации полимеров. Кинетика и особенности кристаллизации. Надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Типы морфологических образований (монокристаллы, фибриллы, сферолиты). Изотермы растяжения и термомеханические кривые кристаллических полимеров. Деформационные свойства и прочность полимеров. Уникальные механические свойства полимеров и их связь со строением. Кинетическая природа прочности полимеров. Кинетическая природа разрушения и его термофлуктуационный характер. Механизм разрушения полимеров. Пути повышения прочности. Электрические свойства полимеров. Электрические свойства полимерных диэлектриков. Полимерные сорбенты и пористая структура полимеров. Сорбция, адсорбция, абсорбция. Особенности полимерных сорбентов. Методы формирования пористой структуры полимеров. Ионообменные смолы – сшитые полиэлектролиты. Катиониты, аниониты. Композиционные полимеры. Армированные.
--	--

Б.1.В. ВД.1.1 Учебная дисциплина «Полимерные материалы со специальными свойствами»

Цель изучения дисциплины	углубление существующих и формирование новых системных знаний о количественных характеристиках структуры полимеров и полимерных композиционных
---------------------------------	--

	материалов; раскрытие сущности основных теоретических представлений о связи количественных характеристик структуры со свойствами полимеров и полимерных композиционных материалов; формирование представлений о принципах применения методов математического моделирования для построения моделей, связывающих параметры процессов получения с количественными характеристиками структуры и свойствами полимеров и полимерных композиционных материалов.
Формируемые компетенции	- наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); - владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3).
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Полимерные материалы со специальными свойствами» относится к базовой части. Дисциплина «Полимерные материалы со специальными свойствами» изучается на <u>3</u> курсе в <u>6</u> семестре.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>2</u> зачётные единицы <u>72</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Поверхность и поверхностные вещества с ионными, ковалентными, металлическими и межмолекулярными связями. Кристалличность и аморфность малых частиц. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Поверхность раздела систем: жидкость-газ, твёрдое-газ, жидкость-жидкость, твёрдое-жидкость, твёрдое-твёрдое. Первичные, вторичные частицы, агрегаты, агломераты. Избыточные термодинамические функции. Уравнения Лапласа и Кельвина (Томсона). Физические проявления капиллярных и поверхностных эффектов: изменение давление пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Адсорбция, смачиваемость, растекаемость. Изотермы Гибса, Лэнгмюра, Брунауэра-Эммета-Теллера и другие изотермы. Сорбция, инткркалляция и соединения включения. Новые классы микроз и мезопористых веществ6 кристаллические полимерные металлоорганические (MOFs) и ковалкетные каркасы

	(COFs). Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Роль ПАВ в процессе получения дисперсных систем. Механохимические методы получения дисперсных систем. Образование золь в процессе химических реакций. Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Критические температуры растворения. Неограниченное и ограниченное набухание. Термодинамическое поведение макромолекул. Отклонение от идеальности и их причины. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров. Кондесационные методы, от малого к большому: конденсация из пара, кристаллизация, замена растворителя, химические реакции, включения в поры из пара или раствора. Диспергационные методы, от большого к малому: механическое измельчение, ультразвуковое диспергирование и сонохимические реакции, механическая активация и механохимические реакции, включения в поры из твёрдого состояния. Комбинированные методы: лазерная абляция, включение в поры из раствора. Реакции в аэрозолях, микроэмульсиях. Реакции в макро-, микро-, мезопорах твёрдых сорбентов. Квантовые точки.
--	---

Б.1.В. ВД.1.2 Учебная дисциплина «Поверхностные явления в растворах полимеров»

Цель изучения дисциплины	овладение обучающимися общими закономерностями развития науки о поверхностных явлениях в полимерных материалах, приобретение знаний о термодинамике поверхностных явлений, адсорбции, адгезии, смачивании и капиллярных явлениях.
Формируемые компетенции	- наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); - владением теорией и навыками практической работы в

	избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3);
Место дисциплины в структуре ОП	Дисциплина «Поверхностные явления в растворах полимеров» относится к вариативной части. Дисциплина «Поверхностные явления в растворах полимеров» изучается на <u>3</u> курсе в <u>6</u> семестре.
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>2</u> зачётные единицы <u>72</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Поверхность и поверхностные вещества с ионными, ковалентными, металлическими и межмолекулярными связями. Кристалличность и аморфность малых частиц. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Поверхность раздела систем: жидкость-газ, твёрдое-газ, жидкость-жидкость, твёрдое-жидкость, твёрдое-твёрдое. Первичные, вторичные частицы, агрегаты, агломераты. Избыточные термодинамические функции. Уравнения Лапласа и Кельвина (Томсона). Физические проявления капиллярных и поверхностных эффектов: изменение давление пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Адсорбция, смачиваемость, растекаемость. Изотермы Гибса, Лэнгмюра, Брунауэра-Эммета-Теллера и другие изотермы. Сорбция, инткркалляция и соединения включения. Новые классы микроз и мезопористых веществ кристаллические полимерные металлоорганические (MOFs) и ковалкетные каркасы (COFs). Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Роль ПАВ в процессе получения дисперсных систем. Механохимические методы получения дисперсных систем. Образование зольей п процессе химических реакций. Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Критические температуры растворения. Неограниченное и ограниченное набухание. Термодинамическое поведение макромолекул. Отклонение от идеальности и их причины. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров. Кондесационные методы, от малого к большому: кондесация из пара, кристаллизация, замена растворителя, химические реакции, включения в поры из пара или раствора. Диспергационные методы, от большого к малому: механическое измельчение, ультразвуковое диспергирование и сонохимические реакци, механическая активация и механохимические реакции, включения в поры из твёрдого состояния. Комбинированные методы: лазерная абляция, включение в поры из раствора.

	Реакции в аэрозолях, микроэмульсиях. Реакции в макро-, микро-, мезопорах твёрдых сорбентов. квантовые точки.
--	--

Б.2. 1 «Педагогическая практика в высшей школе»

Цель изучения дисциплины	Целью педагогической практики аспирантов является приобретение практических навыков проведения учебных занятий и подготовка аспирантов к преподавательской деятельности в вузе. Практика аспирантов проводится в рамках общей концепции аспирантской подготовки.
Формируемые компетенции	• готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3); знать: _основные тенденции развития в соответствующей области науки уметь: _осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки владеть: _методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи • - знанием основных этапов и закономерности развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формах и методах научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2); знать: основные этапы и закономерности развития химической науки; понимать объективную необходимость возникновения новых направлений. уметь: квалифицированно анализировать, комментировать, реферировать и излагать результаты предшествующих научных исследований. владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации и методами научного познания • владение навыками подготовки заявок на участие в конкурсных мероприятиях, связанных с финансированием научной деятельности (ПК-4); знать: принципы и методы химического исследования. уметь: генерировать новые идеи при решении теоретических и прикладных проблем химии. владеть: методами планирования научно-исследовательской деятельности в области химии и смежных наук. • - владение навыками разработки и научно-

	методического обеспечения учебных дисциплин (модулей) по химическим направлениям (ПК-5); знать: принципы организации учебного процесса на уровне высшего химического образования. уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной химии, с учетом специфики данного направления. владеть: методами планирования научно-образовательной деятельности в области химии и смежных наук. • - умение инициировать и организовывать научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность обучающихся (ПК-6). знать: принципы организации самостоятельной работы обучающихся на уровне высшего химического образования. уметь: осуществлять отбор теоретического и фактического материала для организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся. владеть: методами планирования научно-исследовательской и проектной деятельности в области химии и смежных наук.
Место дисциплины в структуре ОП	Педагогическая практика входит в вариативную часть профессионального цикла в раздел Б.2 «Практика»: Педагогическая практика в высшей школе. (2 курс, 4 семестр)
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>9</u> зачётных единиц <u>324</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Подготовительный этап: - подготовка индивидуального плана программы практики и графика работы в соответствии с заданием научного руководителя. -общие методические указания по выполнению педагогической практики; - общий инструктаж по технике безопасности; Практический этап: - Ознакомление с техническими средствами обучения и правилами техники безопасности в учебных лабораториях (кабинетах химии). - Проведение аспирантами лекций (семинаров), практических (лабораторных) занятий по выбранной дисциплине. - Составление контролирующих материалов: тесты, контрольные работы, экзаменационные вопросы. Заключительный этап: Подготовка и оформление отчета по результатам прохождения практики. Утверждение отчета на заседании кафедры.

Б.2. 1 «Производственная практика»

Цель изучения дисциплины	Целью производственной практики аспиранта является закрепление теоретических знаний, полученных в
---------------------------------	---

	результате освоения теоретических курсов и самостоятельных научных исследований, а также получение навыков производственно-инновационной деятельности и организации научно-производственной деятельности в ведущих научно-исследовательских институтах, формирование навыков проведения научно-практической и научно-исследовательской деятельности на базе производственных предприятий и научно-исследовательских лабораторий.
Формируемые компетенции	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5); - способностью самостоятельно осуществлять научную исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных коммуникационных технологий (ОПК-1); - готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2); • наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); • - знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2) ; • - владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3);
Место дисциплины в структуре ОП	Производственная практика входит в вариативную часть профессионального цикла в раздел Б.2 «Практика»: (3 курс, 5 семестр)
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>3</u> зачётных единиц <u>108</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Подготовительный этап- подготовка индивидуального плана программы практики и графика работы в соответствии с заданием научного руководителя. -общие методические указания по выполнению исследований; - общий инструктаж по технике безопасности; - ознакомление с тематикой работ лаборатории, выбор направления работы. Практический этап: - выбор темы исследования; обсуждение идеи исследовательской работы, проблемного поля исследования и основных подходов к решению проблемы в современной научной литературе;

	- изучение основных аспектов проблемы; сбор и обработка эмпирических данных; - участие в эксперименте или моделировании; - обработка имеющихся данных и анализ достоверности полученных результатов. Заключительный этап: Подготовка и оформление отчета по результатам прохождения практики. Утверждение отчета на заседании кафедры.
--	---

Б.3. 1 «Научные исследования»

Цель изучения дисциплины	выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.
Формируемые компетенции	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); 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 языке (УК-4); 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); наличием представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях и другие) (ПК-1); знанием основных этапов и закономерностей развития химической науки, пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений, наличием представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков (ПК-2)); владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (в соответствии с темой кандидатской диссертации) (ПК-3);

	владение навыками подготовки заявок на участие в конкурсных мероприятиях, связанных с финансированием научной деятельности (ПК-4))
Место дисциплины в структуре ОП	Б.3 «Научные исследования»: (1-4 курсы, 1-8 семестры)
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет <u>189</u> зачётных единиц <u>6804</u> академических часа.
Содержание дисциплины (модуля)	Составление плана научно-исследовательской работы. Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования. Постановка цели и задач исследования. Методики проведения экспериментальных исследований. Формулирование научной новизны и практической значимости. Обработка экспериментальных данных. Оформление заявки на патент (изобретение), на участие в гранте. Подготовка научной публикации.