

АННОТАЦИИ

к рабочим программам дисциплин
основной образовательной программы высшего образования
с направленностью
«Физическая химия и материаловедение»
по направлению подготовки
04.04.01 Химия

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Актуальные задачи современной химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные требования к представлению научной информации; основные этапы жизненного цикла научного проекта; основы системного анализа сложных физико-химических процессов; современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии

Уметь: анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области собственных научных исследований ; анализировать проблемную ситуацию, разрабатывать стратегию ее решения; работать со справочной и специальной литературой в области химии; анализировать результаты собственной работы (экспериментальной или расчетно-теоретической); использовать полученные знания для решения профессиональных задач, с целью совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям ; использовать современные расчетные методы; планировать необходимые ресурсы (временные, ситуационные) с учетом их заменяемости; подготовить доклад и презентацию по теме собственной работы; разрабатывать и аргументировать стратегию решения экологической и энергетической проблемной ситуации в химической технологии на основе междисциплинарного подхода

Владеть: творческим анализом возникающих новых проблем в области химии

Иметь практический опыт: использования существующих методик получения и характеристики веществ и материалов для решения профессиональных задач; критической оценки источников информации; оценки недостающих или неполных данных; оформления результатов своей работы в виде устного доклада; формулирования заключения и выводов по результатам анализа литературных данных и собственной работы в избранной области химии; формулирования цели и задач, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сферы их применения

Объем дисциплины в зачетных единицах: 7

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основной курс	<p>Роль химии в решении глобальных проблем: Глобальные проблемы XXI века (рост народонаселения, ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, кризис в энергетике и др.). Основные тенденции развития естественных наук в связи с социальным, экономическим, научным, технологическим и экологическим кризисом начала XXI века. Сближение естественных наук, в том числе математики.</p> <p>Химия и экологический кризис: Экологический проблемы современности. Экологический след. Источники и объемы генерации отходов. Безотходные и малоотходные технологии. Основные принципы "Зеленой химии".</p> <p>Сверхкритическое состояние вещества: Открытие сверхкритичности.</p>

Фазовая диаграмма. Проблема перманентных газов. Свойства сверхкритических флюидов. Области применения сверхкритических флюидов.

Фотокаталитические технологии: Фотоиндуцированные превращения на поверхности твердого тела. Механизм фотокаталитических реакций. Кинетика каталитических реакций на поверхности. Процессы переноса зарядов и способы управления фотокаталитическими реакциями.

Процессы газификации твердых топлив: Достоинства газообразного топлива. Сырье для газогенерации. Организация процесса газификации. Газообразные продукты пиролиза. Пиролизные топки.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Иностранный язык»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; актуальность их использования при профессиональном взаимодействии; различные функциональные стили речи (научный, литературный, бытовой и т.д.) по программной тематике

Уметь: аргументировано и конструктивно отстаивать свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке; выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; общаться (письменно) на иностранном языке на профессиональные темы в области химии, составлять рефераты, эссе, литературные обзоры, научные статьи в области собственных интересов; общаться (устно) на иностранном языке на профессиональные темы в области химии; представлять результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на английском языке

Владеть: навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования (работа с периодическими изданиями, монографиями); навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на иностранном языке по тематике научного исследования (работа с периодическими изданиями, монографиями)

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Иностранный язык для академических целей	<p>Обучение в магистратуре (в России и за рубежом): Болонская система образования. Академические степени. Содержание программы магистратуры. Старейшие университеты.</p> <p>Письменная научная коммуникация: Научная литература. Жанры научного стиля. Основы теории перевода. Трансформации в процессе перевода. Научно-технический перевод. Реферирование и аннотирование научной литературы.</p> <p>Участие в научных конференциях: Формы участия в конференции. Порядок работы конференции. Заявка на участие в конференции. Ораторское искусство. Составление презентаций.</p> <p>Моя научно-исследовательская работа: Научные методы исследований в области химии и физики. Профильные Интернет-ресурсы. Проблемы современной химии. Узкие направления научных исследований по специальности «Химия».</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Компьютерные технологии в науке и образовании»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы каждой из рассматриваемых компьютерных технологий; стандартные и оригинальные программные продукты в области химии; современные способы применения IT-технологий в обучении и научных исследованиях; основные возможности вычислительных систем; средства телекоммуникационного доступа к источникам информации; возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами; способы представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций; методы математического моделирования твердофазных химических реакций

Уметь: использовать современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием; использовать стандартные и оригинальные программные продукты (при необходимости адаптируя их) для решения задач профессиональной деятельности; использовать: современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ, профессиональными базами и (или) банками данных; использовать современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций; решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

Владеть: методами получения, представления и обработки информации (в том числе в информационных сетях); современными IT-технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче информации; основами разработки, отладки и тестирования программ для решения практических задач; навыками: самостоятельной работы для решения профессиональных задач с применением программных пакетов, баз данных и средств визуализации (в том числе, встроенных в современное научное оборудование)

Объем дисциплины в зачетных единицах: 8

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Магнитные и электрические свойства материалов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: базы данных патентной информации и критерии, позволяющие проводить поиск электромагнитных свойств и характеристик функциональных материалов ; механизмы воздействия электромагнитных полей, основные источники электромагнитных полей, электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике

Уметь: анализировать и критически оценивать результаты исследований электрических и магнитных свойств материалов в рамках современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; использовать полученные знания для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; критически оценивать надежность источников информации по исследованию электрических и магнитных свойств, делать необходимые выводы и формулировать предложения по их использованию в различных областях науки и техники; определять пробелы в научно-технической информации о магнитных и электрических свойствах функциональных материалов, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; проводить поиск специализированной информации о магнитных и электрических свойствах различных материалов в патентно-информационных базах данных ; разрабатывать и аргументировать методы повышения стойкости перспективных материалов современной техники к действию электромагнитных факторов на основе системного и междисциплинарного подходов

Иметь практический опыт: анализа и обобщения результатов патентного поиска по магнитным и электрическим свойствам материалов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение. Основные термины и понятия электричества и магнетизма.	Взаимодействия в природе.: Определение задач курса. Основные определения и термины электромагнетизма. Электромагнитное взаимодействие. Сравнение сил в природе. Электрические заряды. Электрическое и магнитное поля. Способы описания полей.: Свойства электрического заряда. Определение и количественные характеристики электромагнитного поля. Система единиц. Особенность формулировки теории электромагнитного поля. Плотность заряда и плотность тока. Получение поля из потенциала. Энергетический подход к описанию электрического поля. Сила Лорентца. Система уравнений Максвелла. Свойства уравнений Максвелла. Относительность электрического и магнитного полей. Инвариантность зарядов. Законы преобразования полей.
Электрические свойства металлов,	Физическая сущность электропроводности веществ. Электропроводность металлов и полупроводников.:

<p>полупроводников и диэлектриков.</p>	<p>Электропроводность металлов. Сверхпроводимость и гиперпроводимость. Электропроводность полупроводниковых материалов. Легирование полупроводников. Температурная зависимость удельной электропроводности.</p> <p>Электропроводность диэлектриков.: Природа носителей заряда в твердых диэлектриках. Общие сведения об электропроводности твердых диэлектриков. Поляризация. Взаимосвязь между сегнето, пьезо-, и пироэлектрическими свойствами.</p> <p>Свойства твердых тел в сильных электрических полях.: Электрическая прочность твердых тел. Пробой твердых тел. Эффекты Ганна, Зинера, ударная ионизация, полевое опустошение ловушек. Эффект интенсификации процессов горения веществ в сильном электрическом поле.</p>
<p>Магнитные свойства вещества.</p>	<p>Магнитные характеристики.: Спин электрона и магнитный момент. Механизм намагничивания. Магнитная восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.</p> <p>Магнитные материалы: О возможности создания ферритов с заданным комплексом основных магнитных свойств. Суперпарамагнитное состояние.</p>
<p>Электрические и магнитные свойства тонких пленок.</p>	<p>Отличительные особенности тонких слоев и пленок.: Особенности кристаллической структуры тонких пленок. Методы формирования тонких пленок.</p> <p>Свойства тонких пленок.: Электрическая проводимость тонких пленок. Магнитосопротивление и доменная структура монокристаллических пленок. Тонкие магнитные пленки.</p>
<p>Электрические и магнитные свойства наноструктур и их применение в наноприборах</p>	<p>Основные параметры, зависящие от размерного фактора.: Влияние размера частицы на электрические магнитные свойства ферромагнетиков. Влияние размера частицы на электрические магнитные свойства ферромагнетиков. Изменение коэрцитивной силы с уменьшением размера магнитной частицы. Оценка размера наночастицы из данных по магнитной восприимчивости.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Методы исследования функциональных материалов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные подходы к планированию и управлению научно-исследовательской и опытно-конструкторской работами ; принципы построения и методологию химических исследований; возможности автоматизации физико-химического анализа материалов; метрологические основы современных методов исследования и физико-химического анализа материалов; современные методы исследования функциональных материалов; принципы построения и методологию химических исследований

Уметь: выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках выполнения лабораторных работ по дисциплине, научно-исследовательской деятельности; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования, имеющегося аппаратного обеспечения или создания новых методик, в том числе и нестандартных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; применять современные физические и химические методы для исследования функциональных материалов; использовать полученные знания и навыки для анализа широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований; творчески и критически осмысливать результаты исследования для решения научно-исследовательских задач в области современного материаловедения

Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов; навыками представления хода и итогов выполненной работы (лабораторные работы по дисциплине, НИР) в виде отчета; систематизации, анализа, полученных результатов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Классификация методов исследования материалов	Классификация и применение методов и средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов: Программное обеспечение средств диагностики материалов. Метрология физико-химического анализа. Классификация погрешностей. Статистическая обработка результатов измерений. Представление результатов измерений средствами вычислительной техники и прикладных программных комплексов.
Кристаллооптический анализ	Кристаллооптический анализ материалов: ПЭМ. РЭМ. РСМА. СТМ. Объекты исследований и их подготовка. Аппаратура. Основные этапы анализа. Интерпретация дифрактограмм. Альтернативные способы создания

	изображения.
Спектральные методы исследования твердых тел	<p>Классификация спектроскопических методов. Методы молекулярной оптической спектроскопии.: Основы спектроскопических методов исследования твердых тел. Спектрофотометрия.</p> <p>Основные типы взаимодействия вещества с излучением: Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия, поглощение, рассеяние. АЭ и АА анализ.</p> <p>Колебательная спектроскопия: Колебательная спектроскопия: ИК- и КР-спектроскопия.</p> <p>Радиоспектроскопия: Радиоспектроскопия. Методы ЯМР, ЯКР, ЭПР.</p> <p>Ядерная спектроскопия: Ядерная спектроскопия: мессбауэровская, рентгеновская, альфа-, бетта-, гамма-спектроскопия</p> <p>Люминесцентная спектроскопия: Люминесценция твердых тел. Флуоресценция и фосфоресценция.</p> <p>Применение спектральных методов анализа для исследования наноматериалов: Спектральные методов анализа для исследования наноматериалов: общая характеристика, граница применения, аппаратура.</p>
Методы определения химического состава функциональных материалов	<p>Элементный анализ: Химический элементный анализ. Сущность элементного анализа. Локальный рентгеноспектральный и рентгенофлуоресцентный методы анализа.</p> <p>Масс-спектрометрия: Масс-спектрометрия. Основы масс-спектрального анализа, методы определения и регистрации (с применением средств ЭВМ). Принципиальная схема и типы масс-спектрометров.</p>
Методы изучения строения твердых тел	<p>Основы структурного анализа твердых тел.: Дифракция рентгеновских лучей. Идентификация веществ по рентгенограммам, рентгенофазовый анализ. Основы структурного анализа твердых тел; сущность и принципы работы установок для рентгенофазового анализа материалов</p> <p>Метод малоуглового рассеяния рентгеновских лучей (МУР).: Основы МУР. Расчет распределения по размерам методом малоуглового рассеяния рентгеновских лучей. Изучение низкоразмерных частиц металлов методом малоуглового рентгеновского рассеяния.</p>
Методы исследования поверхности	Методы исследования поверхности: Физические основы современных методов исследования поверхности

	<p>функциональных, в том числе наноразмерных материалов. Оже-электронная спектроскопия, РФЭС, обратное резерфордское рассеяние. Измерения удельной поверхности и пористости. Возможности дериватографии.</p>
<p>Микроскопические методы исследования микроструктур</p>	<p>Основы современных методов исследования дефектной структуры твердых тел: Методы изучения дефектов в кристаллах – метод избирательного травления и декорирования. Методы электронной микроскопии: трансмиссионные, прямого разрешения, контраста, реплик. Применение абсорбционных методов для исследования поверхности материалов.</p>
<p>Методы термического анализа материалов</p>	<p>Методы термического анализа материалов: Основы современных методов термического анализа материалов, возможности его автоматизации и использования ЭВМ при обработке полученных результатов. ТГА, ДТА, ДСК. Методы записи, расшифровки и оценки термограмм. Применение термического анализа для определения свойств материалов.</p>
<p>Методы исследования электрических и магнитных свойств материалов</p>	<p>Методы исследования электрических свойств материалов: Электрофизические методы исследования. Исследование электрических свойств функциональных и низкоразмерных материалов.</p> <p>Методы исследования магнитных свойств материалов: Теория и техника измерения магнитных и гальваномагнитных эффектов. Исследование магнитострикции.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Моделирование физико-химических свойств материалов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные типы моделей, используемых для интерпретации экспериментальных данных; основные атомистические и квантово-химические методы расчета свойств веществ; математический аппарат физической химии, применяемый для расчета и прогнозирования свойств материалов

Уметь: выбирать методы расчета, оценивать достоинства и недостатки, границы применимости используемых методов; рассчитывать свойства веществ и материалов с помощью специализированного программного обеспечения; составлять общий план расчета физико-химических процессов и детальные планы расчета отдельных стадий

Иметь практический опыт: расчета свойства веществ и материалов с использованием математического аппарата физической химии; количественной оценки физико-химических свойств материалов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение в математическое моделирование	Введение в математическое моделирование: Цели моделирования. Свойства моделей. Классификация моделей. Прямая и обратная задачи математического моделирования. Многоуровневое описание свойств вещества.
Квантово-химические модели	Квантово-химические модели: Особенности квантово-механического описания микромира. Уравнение Шредингера, основные приближения для его решения. Метод Хартри-Фока-Рутаана. Выбор базисных функций. Электронная корреляция. Теория функционала электронной плотности. Расчеты зонной структуры твердых тел
Методы молекулярной механики	Методы молекулярной механики: Молекулярная статика. Потенциалы парных и многочастичных взаимодействий. Силовые поля. Молекулярная динамика. Интерполяционные схемы. Методы оптимизации. Граничные условия. Статистические ансамбли. Пространственные и временные параметры исследуемых систем. Учет сольватации. Расчет термодинамических функций. Конформационный анализ.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Педагогика и психология высшей школы»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: нормы профессиональной этики, правила конфиденциальности сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности; особенности организации образовательного процесса по программам бакалавриата и ДПП, специфики образовательных программ; требований ФГОС ВО; особенности основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; особенности осуществления педагогического сопровождения процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся; подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; психолого-педагогические основы процесса развития личности; цели воспитательно-образовательного процесса вуза; дидактика высшей школы; организация самостоятельной познавательной деятельности студентов; способы разрешения педагогических конфликтов; теоретические основы современных педагогических технологий

Уметь: адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе профессионального взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей; обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач; организовать и управлять проектной деятельностью обучающихся (курсовой работой либо НИР бакалавров); осуществлять отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов; планировать и корректировать работу команды (группы либо подгруппы обучающихся) с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; создавать на занятиях проблемно-ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС и (или) образовательных стандартов, установленных образовательной организацией; проводить теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат); формировать позитивный психологический климат в группе обучающихся и условия для доброжелательных отношений между обучающимися с учетом их принадлежности к разным этнокультурным, религиозным общностям и социальным слоям, а также различных (в том числе ограниченных) возможностей здоровья.

Иметь практический опыт: организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям (в рамках круглого стола); планирования командной работы, распределения и делегирования поручений в научно-исследовательском коллективе; разработки элементов программ дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере ВО

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Психолого-педагогические	Проблема человека и процесс его развития:

основы процесса развития личности

Личность и общество. Личность и время. Развитие личности как процесс становления гражданина, профессионала, семьянина, мужчины и женщины, становление нравственных и эстетических качеств. Философские и психологические концепции изучения личности и их значение для педагогики. «Свободная» личность и проблемы её формирования в воспитательно-образовательном процессе вуза. Формирование конкурентоспособной личности современного человека как проблема современного общества. Нравственность и интеллигентность в современном обществе. «Вечные» ценности и социальные проблемы общества, их отражение в развитии, самовоспитании и воспитании личности. Психолого-педагогические аспекты проблемы «Я» и возможности воспитательно-образовательного процесса вуза в процессе его развития. Уровни развития личности: социальная зрелость и инфантильность. Жизненная позиция, индивидуальность, разносторонность как показатели развития личности.

Психолого-педагогическая характеристика личности студента: Сущность процесса развития личности в юношеском возрасте. Особенности развития личности студента. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Жизненный путь личности. Личностный и профессиональный рост. Значимость юношеского возраста в социальном и профессиональном развитии личности. Потребность в жизненном и профессиональном самоопределении как психическое новообразование возраста, условия его возникновения и формирования. Готовность к самоопределению: показатели её сформированности. Кризис выпускника школы: причины его возникновения и условия разрешения. Проблемы юношеского возраста: максимализм, эгоцентризм, инфантилизм, идеализация и др., возможности их разрешения в воспитательно-образовательном процессе вуза. Социальная ситуация развития личности студента как ситуация перехода в новую возрастную группу. Жизненное и профессиональное самоопределение как ведущие характеристики возраста. Особенности профессионального самоопределения студентов в современных условиях. Этапы и показатели профессионального самоопределения студентов в условиях вуза. Показатели социальной зрелости студента. Вуз как фактор развития личности профессионала. Учебно-профессиональная деятельность студента как ведущий вид деятельности. Особенности организации воспитательно-

	<p>образовательного процесса вуза в целях жизненного и профессионального самоопределения. Самопознание человеком возрастных этапов своего развития и самовоспитание как возможность целесообразной организации образа жизни и жизнедеятельности студента как будущего профессионала.</p> <p>Сущность процесса развития личности в юношеском возрасте.: Особенности развития личности студента. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Жизненный путь личности. Личностный и профессиональный рост. Значимость юношеского возраста в социальном и профессиональном развитии личности. Потребность в жизненном и профессиональном самоопределении как психическое новообразование возраста, условия его возникновения и формирования. Готовность к самоопределению: показатели её сформированности. Кризис выпускника школы: причины его возникновения и условия разрешения. Проблемы юношеского возраста: максимализм, эгоцентризм, инфантилизм, идеализация и др., возможности их разрешения в воспитательно-образовательном процессе вуза. Социальная ситуация развития личности студента как ситуация перехода в новую возрастную группу. Жизненное и профессиональное самоопределение как ведущие характеристики возраста. Особенности профессионального самоопределения студентов в современных условиях. Этапы и показатели профессионального самоопределения студентов в условиях вуза. Показатели социальной зрелости студента. Вуз как фактор развития личности профессионала. Учебно-профессиональная деятельность студента как ведущий вид деятельности. Особенности организации воспитательно-образовательного процесса вуза в целях жизненного и профессионального самоопределения. Самопознание человеком возрастных этапов своего развития и самовоспитание как возможность целесообразной организации образа жизни и жизнедеятельности студента как будущего профессионала.</p>
<p>Цель воспитательно-образовательного процесса вуза</p>	<p>Целеполагание в деятельности преподавателя вуза: Социокультурный портрет современного специалиста. Психологические основы формирования профессионального системного мышления. Проблемы и ведущие тенденции развития общества, их отражение в содержании воспитательно-образовательного процесса вуза. Профессия как исторически фиксированная реальность и её отражение в целях образовательного процесса вуза.</p>

	<p>Мировоззренческие, социальные, культурные, интеллектуальные ценности общества и их отражение в учебных планах и программах вузовской подготовки. Разносторонность и гармоничность как характеристики современного специалиста, возможности их развития в условиях современного вуза. Жизненное и профессиональное самоопределение личности как ориентация на проблемы общества (группы) и требования будущей профессиональной деятельности. Профессионально-квалификационные характеристики в системе вузовской подготовки будущего специалиста. Профессиональные компетенции и профессиональная компетентность будущего специалиста. Проблема социокультурной адекватности будущего специалиста.</p> <p>Личность студента: Характеристики личности студента и их отражение в воспитательно-образовательном процессе вуза. Психология молодости: авторство собственного образа жизни. Мотивы учебно-познавательной деятельности студента. Особенности сознания и самосознания. Особенности мыслительной деятельности. Творческая активность студента. Противоречия в развитии личности студента. Информационная культура. Социальные стереотипы и юношеская субкультура, их влияние на формирование образа жизни будущего профессионала.</p>
<p>Дидактика высшей школы</p>	<p>Сущность воспитательно-образовательного процесса вуза: Общее понятие о процессе обучения и его специфика в условиях вуза. Сущность, структура и движущие силы обучения. Процесс обучения и процесс научного познания. Психолого-педагогические и философские основы познавательной деятельности. Этапы познавательной деятельности в процессе обучения. Этапы процесса обучения и их реализация в учебных ситуациях. Развивающий и воспитывающий характер обучения в условиях вуза. Понятие о закономерностях, принципах и правилах процесса обучения. Дидактические принципы процесса обучения в высшей школе: научности, систематичности. Последовательности, связи теории с практикой, активности и самостоятельности студентов в процессе познания и др. Учёт индивидуальных особенностей студентов. Исследовательский подход в познавательной деятельности студентов. Основы проблемного обучения в вузе. Алгоритмизация и программированное обучение в практике современной вузовской подготовки. Структура педагогической</p>

деятельности. Педагогическая деятельность как средство организации и осуществления педагогического процесса. Характеристика основных этапов педагогической деятельности: подготовки, осуществления педагогических действий и взаимодействий, анализа результатов. Ведущие тенденции в организации педагогического процесса и педагогической деятельности: авторитарный и свободный характер развития личности – цель, направленность, сущность и принципы. Проблема совершенствования педагогического процесса.

Содержание вузовского образования: Понятие о содержании вузовского образования. Виды образования: общее и профессиональное образование в подготовке современного специалиста. Системный подход к содержанию образования. Социальные, профессиональные и культурологические требования к содержанию образования. Научные требования к содержанию образования. Цели профессионального образования и их отражение в вузовской системе подготовки специалистов. Педагогические теории отбора содержания образования в деятельности преподавателя. Знаниевый и культурологический подходы в содержании вузовской подготовки. Учебный план. Учебная программа. Государственный стандарт в вузовском образовании. Профессиональные компетенции. Критерии разработки учебной программы. Авторские программы. Понятие о «педагогической системе». Учебно-методические комплексы (УМК) и их значение для организации воспитательно-образовательного процесса. Вузовский учебник. Учебное пособие: принципы его разработки. Электронное учебное пособие. Авторские учебники и учебные пособия.

Формы и методы организации педагогического процесса: Особенности организации познавательной деятельности в вузе: познание новых фактов, формирование понятий, познание закономерностей и систематизация знаний, переход от теории к практике, выполнение творческих практических заданий и др. Классификация организационных форм обучения в вузе. Индивидуальные и групповые формы обучения. Лекция как ведущая форма вузовской подготовки. Виды и типы лекций. Проблемная лекция и современные требования к её организации. Диалог как основа вузовского процесса обучения. Современные формы лекционных занятий: лекция-дискуссия, лекция-провокация, лекция-пресс-конференция и др. Лабораторно-практические занятия: основные формы

	<p>и требования к их организации. Современные формы. Педагогическое проектирование и педагогические технологии. Классификация методов обучения в вузовской дидактике: наглядные, словесные и практические, особенности их применения в процессе преподавания. «Нетрадиционные» методы обучения в вузе: «мозговой штурм», метод инверсии, метод эмпатии и др. Понятие о педагогической технологии как системе воспитательно-образовательного процесса вуза.</p> <p>Контроль и оценка знаний студентов: Образовательное и воспитательное значение контроля и оценки знаний студентов. Специфические особенности организации контроля знаний студентов в условиях вуза. Критерии оценки знаний. Зачёты и экзамены: особенности их проведения. Коллективные, групповые и индивидуальные формы проверки знаний, умений и навыков. Коллоквиум и формы его проведения. Дидактические тесты и разработка тестового задания. Обработка результатов тестового задания. Средства технического контроля.</p> <p>Качество знаний студентов: Качество знаний студентов: полнота, глубина, оперативность, гибкость, свёрнутость, развёрнутость, системность, систематичность и др. Виды знаний и уровни их сформированности в процессе изучения учебных дисциплин.</p>
<p>Организация самостоятельной познавательной деятельности студентов</p>	<p>Самостоятельная познавательная деятельность студентов: Характеристика процесса самообразования. Понятие о процессе самообразования. Формирование мотивации к самообразованию. Развитие навыков самостоятельной познавательной деятельности студентов. Роль преподавателя в развитии индивидуальных форм самостоятельной познавательной деятельности студента. Проблема сочетания контроля знаний, умений и навыков со стороны преподавателя и самоконтроля студентов.</p> <p>Формы самоконтроля: Формы самоконтроля студентов: самоанализ, самонаблюдение, самотестирование и др. Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Радиохимия и радиационные технологии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы современных методов решения научно-исследовательских задач в радиохимии для расчета и прогнозирования свойств материалов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами

Уметь: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи по радиохимии исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов; составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий взаимодействия ионизирующего излучения с различными объектами

Владеть: математическим аппаратом физической химии, методами решения поставленной задачи и оценки последствий от воздействия различных видов ионизирующих излучений

Иметь практический опыт: выбора и использования расчетно-теоретических методов решения задачи прогноза результата взаимодействия излучения с веществом.

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Радиационная химия	<p>Введение в радиохимию: Радиоактивность. Постоянная радио-активного распада, период полураспада, их взаимосвязь. Активность. Виды радиоактивного распада. Цепочки радиоактивных превращений. Естественные радиоактивные ряды. Закон накопления радиоактивных изотопов. Радиоактивные равновесия: подвижное, вековое, отсутствие равновесия. Соотношение активностей материнского и дочернего изотопов при различных видах равновесия.</p> <p>Получение и выделение радиоактивных изотопов: Пути получения радиоактивных изотопов. Переработка урановых и ториевых руд. Получение радиоактивных изотопов при облучении мишеней ядерными частицами и фотонами. Ядерные реакции под действием нейтронов и фотонов, их осуществление. Расщепление делящихся материалов. Краткая характеристика ядерных реакторов, их основные компоненты: топливо, замедлители и ускорители нейтронов. Системы охлаждения и защиты. Принципы работы ядерных реакторов. Расщепление делящихся материалов. Осколочные продукты, их состав и количество. Получение плутония и других трансурановых элементов. Методы концентрирования и выделения радиоактивных изотопов. Применение экстракции для выделения и концентрирования радиоактивных изотопов. Переработка ядерного горючего. Выделение плутония и регенерация урана. Разделение продуктов деления (осколочные радионуклиды). Применение хроматографии для выделения радиоактивных изотопов редкоземельных элементов, циркония-95,</p>

	<p>ниобия-95 и других радионуклидов. Метод дробной кристаллизации и его использование для выделения стронция-90 и цезия-137. Адсорбционное осаждение. Очистка сточных вод ядерных производств от осколочных радионуклидов методом адсорбционного осаждения. Выщелачивание. Получение изотопов методом выщелачивания. Отгонка. Выделение технеция-99, а также изотопов йода, осмия и трития. Электрохимические методы выделения в электрическом поле. Получение короткоживущих и ультракороткоживущих изотопов.</p> <p>Радиохимия ядерного топливного цикла: Ядерные реакторы и ядерная энергетика. Типы энергетических ядерных реакторов. Устройство ядерного реактора. Основные типы АЭС. Ядерные реакторы в России. Радиационная химия на базе АЭС. Атомные электростанции в странах мира. Перспективы развития атомной энергетика. Ядерно-топливный цикл. Отработанное ядерное топливо: масштабы и проблемы. Переработка отработанного ядерного топлива. Радиоактивные отходы. Источники радиоактивных отходов. Радиохимическая переработка ядерного топлива. Характеристики отработавшего ядерного топлива и задачи радиохимической технологии.</p> <p>Проблемы современной радиохимии. Экологическая радиохимия: Синтез и свойства новых трансурановых элементов. Современные методы разделения, концентрирования и переработки радиоактивных веществ. Химия ультраразбавленного состояния. Состояние и диффузия радионуклидов в твердых телах, жидкостях и газах. Химия горячих атомов. Химия позитрония и мезоатомов. Метод радиоактивных индикаторов в химии. Методы меченых атомов в молекулярной биологии и медицине. Экологическая радиохимия - наука об использовании идей и методов радиохимии в области охраны окружающей среды. Основные направления. Источники и пути поступления природных и техногенных радионуклидов в среду обитания. Экологическая экспертиза: основные компоненты. Экологические проблемы переработки и захоронения радионуклидов. Аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла и ликвидация их последствий. Мониторинг радионуклидов в окружающей среде. Миграция радионуклидов в окружающей среде и проблема трансграничного переноса. Дозовые нагрузки на человека, население, популяцию и ее медико-биологические и социальные последствия.</p>
Радиационные технологии	<p>Источники ионизирующих излучений: Источники, содержащие изотопы (Co, Cs, Sr, I). Электронные ускорители. Низко-, средне- и высокоэнергетические ускорители. Устройство ускорителей и их параметры. Радиационно-физическая, радиационно-химическая и радиационно-биологические технологии. Ионные ускорители.</p> <p>Радиационное модифицирование материалов: Производство кабелей и проводов с радиационно-сшитой изоляцией. Изготовление упрочненных и термоусаживающихся изделий. Получение радиационно-сшитого пенополиэтилена. Вулканизация эластомеров и изделий из них. Радиационная полимеризация (отверждение покрытий и прививочная полимеризация). Отделка текстильных материалов.</p>

Производство модифицированных пористых материалов. Радиационная деструкция. Получение покрытий с заданными свойствами. Ионная имплантация. Радиационное упрочнение металлов пучками электронов и ионов. Модификация материалов путем радиационной имплантации ионов в металлы, полупроводники и диэлектрики.

Радиационная стерилизация медицинских изделий: Воздействие ионизирующего излучения на органические вещества. Производство одноразовых медицинских инструментов. Стерилизация медицинских препаратов. Проблема радиационной стойкости медицинских материалов. Стерилизующая доза. Проблемы стерилизации медицинских препаратов, включающих в свой состав воду. Экономические аспекты радиационной стерилизации медицинских изделий.

Радиационная обработка пищевых продуктов: Стерилизующая и пастеризующая доза облучения. Радиационная обработка сельскохозяйственной продукции. Радиационная дезинсекция и карантинный контроль. Проблема доказательства безвредности облученных продуктов. Правовое регулирование в области радиационной обработки пищевых продуктов. Методы контроля радиационной обработки пищевых продуктов.

Использование радиационно-химических технологий для охраны окружающей среды: Очистка природной воды. Очистка сточных вод. Стоки, содержащие хлорорганические соединения. Очистка от эмульгатора. Обеззараживание органических стоков. Обработка осадков сточных вод. Обработка выбросных газов промышленных предприятий. Обработка твердых отходов. Очистка загрязненной почвы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Управление интеллектуальной собственностью»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: виды интеллектуальной собственности, особенности проведения патентного поиска; методы оценки объектов интеллектуальной собственности

Уметь: определять вид интеллектуальной собственности, определять охраноспособность разработки на основе проведения патентных исследований, анализировать полученные результаты, давать прогноз развития направления деятельности, оценить коммерческую перспективность разработки, оценить стоимость лицензии; определять способы совершенствования собственной патентной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения патентных исследований в различных областях химии и химической технологии

Владеть: навыками проведения патентного поиска по патентным базам Российской Федерации и зарубежных стран, навыками управления портфелем интеллектуальной собственности; навыками управления инновационной деятельностью в научно-технической сфере.

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Химия твердого тела и материаловедение»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: достоинства и недостатки, границы применимости методов расчета физико-химических свойств материалов; основные проблемы химических реакций в твердых телах, процессы переноса вещества, заряда и энергии в твердых телах, механизмы образования продуктов в анионной и катионной подрешетках кристалла; основы методов исследования функциональных материалов; гетерогенные реакции с участием твердых тел, диффузионно-контролируемые реакции, моделирование кинетики физико-химических процессов на границе раздела фаз; основы современного математического аппарата физической химии для расчета и прогнозирования свойств материалов, достоинства и недостатки, границы применимости методов расчета и прогнозирования физико-химических свойств материалов; содержание нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции

Уметь: выбирать и применять оптимальные методы исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования; планировать научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработке и производству химической продукции; применять математический аппарат физической химии для моделирования кинетических закономерностей твердофазных реакций

Владеть: физико-химическими методами исследования функциональных материалов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Гетерогенные реакции с участием твердых тел.	<p>Диффузионно контролируемые реакции: Гетерогенные реакции с участием твердых тел. Примеры. Диффузионно-контролируемые реакции. Дефекты при контакте твердое тело – газ. Равновесие твердое тело – газ. Влияние состава паров и температуры на равновесные концентрации собственных и примесных дефектов при контакте твердое тело газ. P – T – x диаграммы.</p> <p>Физико-химические процессы на границе раздела фаз: Основные физико-химические процессы на границе раздела фаз. Прямая кинетическая задача. Основные физико-химические процессы, инициированные ростом температуры в твердых телах. Рост металлических ядер. Типичные значения констант скоростей. Решение прямой кинетической задачи.</p> <p>Адсорбция на поверхности твердых тел: Уравнение состояния. Основные положения теории Ленгмюра. Кинетика адсорбции. Установление адсорбционного равновесия. Физическая и химическая адсорбция. Вычисления адсорбционного минимума. Активированная адсорбция. Природа активационного барьера. Адсорбция</p>

	<p>одновалентного электроположительного атома на одномерном ионном кристалле, содержащим свободный электрон. Свободные электроны решетки, как адсорбционные центры. Учет “слабой” связи при адсорбции. Изменения энергетического спектра электрона при переходе от изолированного атома к адсорбированному.</p> <p>Равновесие твердое тело – газ: Равновесие твердое тело – газ. Влияние активности собственных и примесных ионов в растворе и температуры на концентрации дефектов в твердом теле. Методы синтеза кристаллов с заданными концентрациями дефектов. Расчет концентраций дефектов в твердых телах, находящихся в равновесии с газовой фазой. Влияние параметров газовой фазы на концентрации дефектов в твердом теле и электронную проводимость кристалла.</p>
Реальная структура твердых тел	<p>Типы и свойства дефектов.: Взаимосвязь поверхностных и объемных свойств кристалла. Структурно-устойчивые и структурно-чувствительные свойства твердых тел. Макроскопические и микроскопические дефекты кристалла: типы, образование, свойства. Основные типы дефектов. Структурные и химические дефекты. Свойства дефектов. Методы наблюдения дислокаций, типы дислокаций. Пластичность и жесткость металлов. Дислокации и структура кристалла. Дислокации и граница блоков. Примеры.</p> <p>Твердые растворы: Твердые растворы: механизмы образования, типы, методы изучения. Фазовая диаграмма. Твердые растворы замещения, внедрения. Правило Вегарда. Экспериментальные методы изучения твердых растворов.</p>
Типы химической связи	<p>Природа сил химического взаимодействия.: Основные типы химической связи. Электромагнитное взаимодействие. Природа сил отталкивания. Оценка расстояний между атомами в различных агрегатных состояниях. Размеры атомов. Типы связи в твердых телах. Ионная, ковалентная, металлическая, водородная и связь Ван-дер-Ваальса. Энергия решетки ионного кристалла в приближении ближайших соседей. Природа сил связи. Потенциал Ленарда-Джонсона. Металлический тип связи. Потенциал Томаса-Ферми.</p> <p>Ковалентная связь: Энергия ковалентной неполярной связи. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Порядок орбиталей и расстояние между атомами в молекулах азота, кислорода и фтора. Корреляция между частотой колебаний и энергией связи.</p> <p>Ионная связь: Потенциал парного взаимодействия. Энергия решетки ионного кристалла в приближении ближайших соседей. Постоянная Маделунга и модуль объемного сжатия. Расчет энергии решетки и определение параметров потенциала взаимодействия ионов в кристалле. Определение параметров потенциала взаимодействия по макросвойствам кристалла.</p>
Электронная структура твердого тела	<p>Элементы зонной теории твердых тел: Электрон в периодически повторяющейся прямоугольной потенциальной яме (потенциал Кронига-Пенни), собственные функции и собственные значения. Изменения энергетического спектра электрона при переходе от</p>

	<p>изолированного атома к решетке. Энергетический спектр электрона в ограниченной кристаллической решетке: постановка задачи, собственные функции и собственные значения. Поверхностные уровни Тамма и Шокли. Энергетический спектр электрона в ограниченной кристаллической решетке.</p> <p>Ширина запрещенной зоны: Эффективная масса электрона, квазиимпульс. Связь между энергией и квазиимпульсом носителей в твердом теле. Ширина запрещенной зоны. Понятие о валентной зоне. Пределы применимости зонной теории полупроводников.</p> <p>Распределение Ферми-Дирака: Функция распределения Ферми-Дирака. Электронные и дырочные полупроводники. Статистика локальных состояний. Определение положения уровня Ферми. Зависимость положения уровня Ферми от температуры, природы и количества примеси, содержащейся в диэлектрике и полупроводнике.</p> <p>Оценка ширины запрещенной зоны и положения уровня Ферми кристаллов: Оценка ширины запрещенной зоны, энергии образования электронно-дырочной пары вблизи собственного дефекта, экситона на поверхности и в объеме ионных кристаллов. Расчет положения уровня Ферми кристаллов в зависимости от температуры и дефектности. Определение температурных зависимостей концентраций электронных дефектов твердых тел.</p> <p>Взаимосвязь поверхностных и объемных свойств кристалла: Связь между положением уровня Ферми на поверхности и в объеме полупроводника. Расчет поверхностного потенциала и длины экранирования. Зависимость поверхностного потенциала от различных факторов. Влияние адсорбции на работу выхода. Поверхностная проводимость, инверсионный слой. Влияние внешнего поля и адсорбции на проводимость.</p>
<p>Реакционная способность твердых тел</p>	<p>Основные проблемы химических реакций в твердых телах: Основные проблемы химических реакций в твердых телах. Химическое взаимодействие твердых тел. Взаимная диффузия и время релаксации. Эффекты Френкеля и Киркендала. Образование и рост новой кристаллической фазы.</p> <p>Перенос вещества, заряда и энергии в твердых телах: Процессы переноса вещества, заряда и энергии в твердых телах. Взаимосвязь процессов разложения в подрешетках. Условия стационарного разложения. Влияние начальных условий (начальной нестехиометрии) на кинетику разложения. Влияние продуктов реакции на условия ее протекания (автокатализ, автоингибирование реакции). Общая топокинетическая кривая.</p> <p>Механизмы образования продуктов в анионной подрешетке кристалла: Образование продуктов в анионной подрешетке кристалла: механизмы, зонные схемы, оценка констант скоростей элементарных стадий. Квантово- химические расчеты. Механизмы образования продуктов в анионной подрешетке (азиды, гидриды, соединения A_2B_6).</p>

Поляризация носителями заряда кристаллической решетки. Реакции образования продуктов с участием катионных вакансий.

Механизмы образования продуктов в катионной подрешетке кристалла: Механизмы образования и роста кластеров металла: анализ и сопоставление с экспериментом. Механизмы образования и роста кластеров металла. Механизмы Герни-Мотта, Митчелла, Гамильтона. Анализ моделей, сопоставление с экспериментом. Примеры взаимосвязи процессов образования продуктов в катионной и анионной подрешетках. Условия реализации квазистационарных режимов процессов. Кинетика процессов в АТМ, соединениях А_2В_6, гидридах металлов.

Кинетические и спектральные закономерности фоторазложения твердых тел: Закономерности фото- и радиационного разложения азидов тяжелых металлов. Фотопроводимость азидов серебра. Энергетические уровни кластеров металла в запрещенной зоне азидов серебра. Спектральные, люкс-амперные и кинетические закономерности процессов фото- и радиационного разложения азидов тяжелых металлов. Кинетические и спектральные закономерности фотопроводимости азидов серебра. Энергетическое положение кластеров металла в запрещенной зоне азидов серебра.

Явления фотоусталости.: Образование центров рекомбинации электрон-дырочных пар: механизм, экспериментальное доказательство, константа скорости процесса. Автоколебательные режимы твердофазных реакций. Участие малых кластеров металла в рекомбинационных процессах. Механизм автоингибирования разложения продуктами реакции. Анализ кинетики процесса. Образование и рост центров рекомбинации электрон-дырочных пар. Экспериментальное доказательство образования центров рекомбинации электрон-дырочных пар. Роль ионных стадий образования центров рекомбинации. Константа скорости процесса образования кластера металла. Анализ устойчивости стационарных состояний. Бифуркации решений. Автоколебательные режимы твердофазных реакций.

Цепные твердофазные реакции: Основные стадии цепных твердофазных реакций. Модели цепных твердофазных реакций. Передача энергии реакции кристаллической решетке. Стадии зарождения, развития и обрыва цепи. Экспериментальные методы изучения закономерностей быстропротекающих реакций. Существующие модели разветвленных цепных реакций импульсного инициирования энергетических материалов. Размерные эффекты твердофазных цепных реакций. Оценка подвижности электронных возбуждений. Передача энергии реакции кристаллической решетке.

Механохимия: Механохимическая активация твердых тел. Деформация межатомных связей. Атомная структура и реакционная способность твердых тел