

АННОТАЦИИ

к рабочим программам дисциплин
основной образовательной программы высшего образования
специализация
«Аналитическая химия»
по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Актуальные проблемы органической химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы планирования синтеза органических соединений; современные подходы к синтезу органических соединений (новые реагенты, катализаторы, методы темплатного синтеза, домино-реакций, реакции кросс-сочетания); источники информации по методам синтеза, идентификации органических соединений

Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему; выбирать из возможных вариантов наиболее оптимальный с учётом материальных, временных ресурсов; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемных ситуаций с синтезами органических соединений или их идентификацией, и проектировать процессы по их устранению; составлять различные возможные пути синтеза соединений; выбирать из возможных вариантов наиболее оптимальный с учётом материальных, временных ресурсов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Актуальные проблемы органической химии	<p>Синтез и химия перспективных органических веществ и материалов: Систематика материалов. Конструкционные и функциональные материалы. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Важнейшие проблемы науки о материалах. Продукты основного органического синтеза. Продукты тонкого органического синтеза. Полимеры и материалы на их основе. Полимерные полупроводники, проводники и фотопроводники. Полимерные композиционные материалы. Стеклопластики, углепластики, органопластики. Новые формы углерода и материалы на их основе. Углеродные волокна. Химия и применение углеродных нанотрубок.</p> <p>Методы исследования и установления состава и строения органически веществ и материалов: Видимая и ультрафиолетовая спектроскопия. Инфракрасная и КР спектроскопии. Люминесценция. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Масс-спектрометрия.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Анализ конкретных объектов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: нормативные документы на исследуемые объекты: воду и реагенты металлургического производства; государственные стандарты на методики и методы проведения химического анализа воды, почвы; устройство, конструктивные особенности, принципы работ, правила эксплуатации и технического обслуживания средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования, приспособлений и инструментов для проведения сложного химического анализа воды и реагентов в металлургическом производстве; требования к пробоподготовке и влияние пробоподготовки на результаты испытаний пробоотбора и пробоподготовки веществ к анализу

Уметь: анализировать нормативную документацию на исследуемые объекты (вода, реагенты), методики химических анализов объектов испытаний; оценивать готовность рабочего места для проведения сложного химического анализа воды и реагентов, используемых в металлургическом производстве; выявлять неисправности средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении сложного химического анализа воды и реагентов металлургического производства; применять специальные инструменты, приборы и приспособления для настройки и градуировки средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования в соответствии со своей компетенцией; устанавливать титры растворов, используемых в проведении сложного химического анализа объектов и реагентов металлургического производства; выявлять и устранять ошибки при приготовлении растворов заданной концентрации, титрованных, буферных и градуированных растворов; проводить пробоподготовку исследуемых объектов: воды, реагентов металлургического производства; собирать лабораторные установки для проведения химического анализа по схемам; применять методы электрохимические методы при исследовании объектов техногенного, природного происхождения и в научных исследованиях; воспроизводить установленные методики сложного химического анализа воды и реагентов в металлургическом производстве; выявлять и устранять причины получения ложных результатов испытаний ; применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов количественного химического анализа воды и реагентов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение. Классификация объектов анализа.	Введение. Классификация объектов анализа.: Классификация объектов анализа: 1) минеральное сырье; 2) металлы и сплавы; 3) неорганические материалы, вещества особой чистоты; 4) объекты окружающей среды; 5) органические соединения, биологические объекты. Цели и задачи анализа. Выбор схемы и метода анализа объекта с учетом его качественного состава и цели анализа.
Пробоотбор	Пробоотбор: Представительность пробы: проба и объект анализа; проба и метод анализа. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ. Первичная обработка и хранение

	проб, дозирующие устройства. Транспортировка. Отбор токсичных и радиоактивных проб.
Подготовка проб к анализу	<p>Методы разложения: Основные стадии пробоподготовки. Вода в пробах. Основные операции перевода пробы в форму, удобную для анализа. Растворение в различных средах: действие кислот и смесей кислот; сплавление со щелочными и кислотными плавнями; сплавление в присутствии окислителей. Специальные виды разложения: термическое, под давлением, микроволновое. Комбинирование различных приемов разложения. Пробоподготовка органических объектов: минерализация, сухое и мокрое озоление; окислительное и восстановительное разложение, деструкция в замкнутом объеме, термическое, электрическое и лучевое воздействие.</p> <p>Методы разделения и концентрирования: Проблема удаления мешающих компонентов и матрицы пробы. Основные характеристики методов разделения и концентрирования: константа распределения, коэффициенты разделения и концентрирования. Методы маскирования. Основные методы разделения используемые в анализе: экстракция, дистилляция, твердофазная экстракция, осаждение и соосаждение, фильтрация и центрифугирование.</p>
Анализ минерального сырья	<p>Анализ минерального сырья: Краткое представление о химическом и минеральном составе земли, кларки элементов. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы. Задачи комплексной переработки минерального сырья. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд. Качественный и фазовый анализ сложных объектов. Физические, теплофизические и химические свойства углей. Классификация углей по элементному составу, по выходу летучих и по теплотворной способности. Показатели, контролируемые при анализе угля. Методы определения влаги в пробах. Определение элементного состава углей. Определение химического состава золы. Анализ нефтепродуктов и газа, основные нормируемые показатели.</p>
Анализ вод	<p>Анализ вод: Общая характеристика запасов воды на Земле. Загрязнение водных источников пресной воды. Методы отбора проб воды. Виды проб: разовые, периодические, регулярные, смешанные и др. Способы отбора проб. Автоматический, непрерывный, периодический и разовый отбор проб. Отбор проб из открытого водотока, из водопровода грунтовых, атмосферных вод. Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды. Консервация и хранение проб. Природа и характер изменений проб при хранении, связанные с видом отобранной пробы (поверхностные, грунтовые, питьевые воды). Критерий для выбора сосудов, используемых для хранения и консервации. Способы консервации и их связь с последующим анализом. Основные классы веществ, содержание которых контролируется в водах. Органические и неорганические токсиканты и методы их определения.</p>

<p>Анализ почв</p>	<p>Анализ почв: Современная химия почв, ее содержание и задачи. Составные части почв. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почв. Почвенный раствор. Проблема загрязнения почв. Факторы, определяющие степень загрязнения почв. ПДК загрязняющего почву химического вещества. Классы опасности загрязнителей. Отбор проб почвы и их хранение в зависимости от задач анализа. Подготовка почвы к химическому анализу: водные, кислотные, солевые вытяжки, минерализация почв, выделение органических веществ. Применение химических и инструментальных методов в анализе почв. Валовый анализ почв: определение гигроскопичной воды, потерь при прокаливании, органического углерода, азота, карбонатности. Определение состава минеральной части почв, катионообменной способности почв. Определение микроэлементов.</p>
<p>Анализ пищевых продуктов</p>	<p>Анализ пищевых продуктов: Химический состав пищи. Белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества. Пищевые добавки. Природные токсиканты и загрязнители. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов. Показатели безопасности пищевых продуктов, их определение. ПДК вредных веществ в продуктах питания. Отбор проб. Особенности подготовки пробы пищевых продуктов к анализу. Применение химических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов). Определение тяжелых металлов. Нормативные документы по анализу пищевых продуктов.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Аналитическая служба»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: методы обеспечения качества химического анализа; методы, приёмы, принципы и правила проведения научных исследований и организации научно-исследовательской деятельности; нормативы запасов и нормы расхода реактивов, растворов и материалов в химической лаборатории; правила оформления заявок на получение товарно-материальных ценностей и оказание услуг для химической лаборатории ; процедуру аттестации и аккредитации лабораторий и организации их деятельности, методы обеспечения качества химического анализа, правила техники безопасности; структуру аналитической службы как системы, её компоненты; процедуру и обеспечение аналитического контроля; создания центров аналитической службы, сертификации объектов, стандартизации методик анализа; алгоритм осуществления аттестации методик количественного химического анализа

Уметь: планировать эксперимент; сопоставлять компоненты аналитической службы с целями и задачами анализа; выбирать стандартные образцы в зависимости от задач и условий анализа; оценивать результат анализа в сравнении со стандартными образцами; оформлять документацию по сертификации; определять метрологические характеристики аналитических методик; оставлять схему аттестации, оформлять документацию (примерную)

Владеть: методикой расчёта характеристик аналитического контроля и оценки его результатов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение	Аналитическая служба: определение, цели, особенности, предъявляемые требования, структура, границы. Основные стадии работ по управлению качеством аналитической службы. Задачи оптимизации аналитической службы.
Состав аналитической службы	Основные подразделения аналитической службы России. Производственные лаборатории. Экологические органы. Санитарно-эпидемиологическая служба. Центры сертификации и стандартизации. Их основные задачи и объекты аналитической деятельности. Госстандарт России как государственный орган по контролю единства и надежности аналитических измерений. Нормативно-техническая документация. Государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ). Методические указания лабораторные. Метрологическая служба России, ее состав и деятельность. Обеспечение единства измерений. Метрологическая экспертиза. Метрологическая аттестация средств измерения. Международные метрологические организации: цели, функции, состав

<p>Стандартные образцы. Стандартизация.</p>	<p>Стандартный образец (СО): определение, разновидности, принципы применения, функции, области применения, требования. Стандартизация химического состава и методов анализа веществ. Качество стандартных образцов. Согласованность необходимой и стандартизированной точности. Нормирование погрешности, характеризующей качество стандартных образцов. Государственная служба стандартных образцов в России. Современное состояние практики использования стандартных образцов в анализе.</p>
<p>Система сертификации</p>	<p>Сертификация: определения, основные цели, принципы. Правила поведения работ в области сертификации. Международные и региональные организации по сертификации. Вопросы экспертизы и сертификации продукции однородного состава (питьевой воды). Нормативные документы на сертифицируемую продукцию. Виды сертификатов: сертификат химического состава, сертификат качества, сертификат соответствия.</p>
<p>Аккредитация и аттестация аналитических лабораторий</p>	<p>аттестация лабораторий: Понятия «аттестация», «аккредитация». Аттестация аналитических лабораторий. Цель, задачи, порядок, содержание работ, нормативные документы аттестации аналитической лаборатории.</p> <p>аккредитация лабораторий: Система аккредитации аналитических лабораторий: определения, правила системы, структура, критерии, функции, права, порядок аккредитации, область аккредитации. Свидетельство (аттестат) об аккредитации, его основное содержание и назначение.</p>
<p>Метрологические характеристики методик анализа веществ</p>	<p>метрологические характеристики: Метрологические требования к методикам количественного анализа. Основные метрологические характеристики методик количественного химического анализа: диапазон содержаний, градуировочная характеристика, коэффициент чувствительности, правильность анализа, относительное стандартное отклонение, закон распределения относительного стандартного отклонения, воспроизводимость методики, сходимость методик, предел обнаружения, селективность, специфичность, робастность.</p> <p>разработка методик химического анализа: Разработка методик количественного химического анализа. Этапы разработки методик количественного химического анализа. Общие требования к способам установления значений показателя точности измерений, выполняемых по методике выполнения измерений. Способы выражения норм показателей точности измерений и нормативов их оперативного контроля. Требования к построению, содержанию и изложению документов, регламентирующих методики количественного химического анализа.</p> <p>аттестация методик анализа: Метрологическая аттестация методик количественного химического анализа. Цели, задачи, планирование работ по метрологической аттестации методик количественного химического анализа. Содержание работ по</p>

	метрологической аттестации методик количественного химического анализа. Материалы метрологической аттестации методик количественного химического анализа.
Аналитический контроль.	<p>Внутрилабораторный контроль: Обеспечение качества результатов химического анализа. Виды аналитического контроля. Внутрилабораторный контроль качества количественного химического анализа. План контроля и основная статистическая модель. Порядок проведения и правила обработки результатов оперативного контроля. Статистический контроль: цель, проведение, обработка результатов, правила их оформления.</p> <p>Межлабораторный контроль: Межлабораторный контроль: контрольные материалы, способы получения объективной информации о качестве анализа, методы обработки результатов. Внешняя оценка качества результатов количественного химического анализа.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Безопасность жизнедеятельности»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; правила поведения при чрезвычайных ситуациях различного характера; способы оказания доврачебной помощи; свойства отравляющих, высокотоксичных химических и биологических средств и радиоактивных веществ; теоретические основы безопасности жизнедеятельности, требования к обеспечению безопасности профессиональной среды, основные виды опасных и чрезвычайных ситуаций и способов защиты при их возникновении; порядок действий при чрезвычайных ситуациях

Уметь: анализировать факторы вредного влияния элементов среды обитания; идентифицировать травмирующие, вредные и поражающие факторы; разъяснить правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций, оказать первую помощь, эффективно применять средства индивидуальной и коллективной защиты от негативных воздействий

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Раздел 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения	Тема 1. Введение в безопасность: Характерные системы «человек-среда обитания». Системы «человек-техносфера», «техносфера-природа», «человек-природа». Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания. Виды и источники опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей. Системы безопасности. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Риск – измерение риска, разновидности риска. Аксиома о рискогенности деятельности человека, аксиома о потенциальной опасности среды обитания человека (аксиома об отсутствии нулевых рисков), принцип антропоцентризма в обеспечении безопасности.
Раздел 2. Человек и техносфера	Тема 1. Человек и техносфера: Структура техносферы. Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды. Виды опасных и вредных факторов техносферы. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания.
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека	Тема 1. Классификация негативных факторов среды: Классификация негативных факторов среды обитания человека. Понятие опасного и вредного фактора, характерные

вредных и опасных факторов среды обитания

примеры. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления. Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Тема 2. Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека: Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую. Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников. Физические негативные факторы
Механические колебания, вибрация. Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Акустические колебания, шум. Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов. Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях. Ионизирующее излучение.

	<p>Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: керма поглощенная, экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Сочетанное и комбинированное действие вредных факторов. Особенности совместного воздействия на человека вредных веществ и физических факторов: электромагнитных излучений и теплоты; электромагнитных и ионизирующих излучений, шума и вибрации. Практическая работа №1 «Оценка условий труда по степени вредности и опасности производственной среды и трудового процесса»</p>
<p>Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения</p>	<p>Тема 1. Основные принципы защиты: Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.</p> <p>Тема 2. Защита от химических и биологических негативных факторов: Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Сбор и сортировка отходов. Современные методы утилизации и захоронения отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы. Методы переработки и регенерации отходов. Примеры вторичного использования отходов как метод сохранения природных ресурсов. Практическая работа №3 «Методы улучшения качества питьевой воды»</p> <p>Тема 3. Защита от энергетических воздействий и физических полей: Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональное размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, звукопоглощение, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности</p>

	<p>защиты от инфра- и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука. Практическая работа №4 «Производственный шум и его влияние на организм» Защита от электромагнитных излучений, статических электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей.</p> <p>Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности размещения источников излучения радиочастотного диапазона.</p> <p>Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона. Практическая работа №5 «Защита от электромагнитных полей» Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей.</p> <p>Индивидуальные средства защиты от поражения электрических током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев отказов, событий, причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивания риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.</p>
<p>Раздел 5. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности</p>	<p>Тема 1. Микроклимат помещений: Понятие микроклимат. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности. Средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении. Практическая работа №6 «Гигиеническая оценка среды</p>

	<p>обитания человека»</p> <p>Тема 2. Освещение и световая среда: Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения Практическая работа №7 «Гигиеническая оценка инсоляционного режима, естественного и искусственного освещения зданий»</p>
<p>Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</p>	<p>Тема 1. Виды и условия трудовой деятельности: Виды трудовой деятельности Классификация условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Количественная оценка условий труда на производстве. Особенности работы во вредных условиях труда.</p> <p>Тема 2. Эргономические основы безопасности: Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места. Выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места. Взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.</p>
<p>Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации</p>	<p>Тема 1. Чрезвычайные ситуации: Классификация чрезвычайных ситуаций: техногенные, природные, военного времени. Понятие опасного производственного объекта, классификация опасных объектов. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты Практическая работа №9 «Действие населения при землетрясении»</p> <p>Тема 2. Пожар и взрыв: Классификация видов пожаров и их особенности. Основные сведения о пожаре и взрыве. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. Пожарная защита.</p>

Пассивные и активные методы защиты. Пассивные методы защиты: зонирование территории, противопожарные разрывы, противопожарные стены, противопожарные зоны, противопожарные перекрытия, легкобрасываемые конструкции, огнепреградители, противодымная защита. Активные методы защиты: пожарная сигнализация, способы тушения пожара. Огнетушащие вещества: вода, пена, инертные газы, порошковые составы. Принципы тушения пожара, особенности и области применения. Системы пожаротушения: стационарные водяные установки (спринклерные, дренчерные), установки водопенного тушения, установки газового тушения, установки порошкового тушения. Первичные средства пожаротушения, огнетушители, их основные типы и области применения. Классификация взрывчатых веществ. Взрывы газовоздушных и пылевоздушных смесей. Ударная волна и ее основные параметры

Тема 3. Радиационные аварии: Их виды, основные опасности и источники радиационной опасности. Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Тема 4. Аварии на химически опасных объектах.: Группы и классы опасности, основные химически опасные объекты. Общие меры профилактики аварий на ХОО. Химически опасная обстановка. Зоны химического заражения. Химический контроль и химическая защита. Основные способы защиты персонала, населения и территорий от химически опасных веществ. АХОВ: понятие и характеристика.

Тема 5. Защита населения в чрезвычайных ситуациях: Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Практическая работа №10 «Порядок использования средств индивидуальной защиты населения»

Тема 6. Экстремальные ситуации: Виды экстремальных ситуаций. Терроризм, характер и особенности террористических действий. Меры борьбы с терроризмом. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и

	<p>обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.</p>
<p>Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности</p>	<p>Тема 1. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности: Экономический ущерб от производственного травматизма и заболеваний, стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций техногенного и антропогенного происхождения. Затраты на охрану окружающей среды и защитные мероприятия по безопасности труда в РФ и за рубежом. Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.</p> <p>Тема 2. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности: Экономический ущерб от производственного травматизма и заболеваний, стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций техногенного и антропогенного происхождения. Затраты на охрану окружающей среды и защитные мероприятия по безопасности труда в РФ и за рубежом. Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Биология с основами экологии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: проявления фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации; фундаментальные принципы взаимоотношений биологических систем со средой их обитания; принципы рационального природопользования; перспективы развития биотехнологии; влияние на организм человека физических, химических, психологических и других экологических факторов среды; влияние перечисленных факторов на размножение и возникновение патологий развития; принципы экоразвития; проблемы утилизации бытовых и промышленных отходов

Уметь: применять полученные знания для анализа влияния окружающей среды на здоровье человека и на состояние экосистем

Владеть: научными принципами создания технологий, не разрушающих природу; методами оценки абиотических, биотических и антропогенных факторов опасности; основами методов экологической экспертизы, мониторинга и определения качества среды обитания человека

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Живые системы	<p>Химия жизни: Элементарный состав живого вещества; различия косного и живого вещества по соотношению элементов. Основные типы биологически важных веществ (мономеры - олигомеры - полимеры): аминокислоты - пептиды - белки, моносахариды - олигосахариды - полисахариды, фосфаты, цианиды - пурины и пиримидины, нуклеиновые кислоты, липиды. Оптическая асимметрия живого вещества. Структура нуклеиновых кислот и принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Молекулярные ансамбли, их кооперативное поведение. Биологическое преобразование энергии. Биологические структуры, их самовоспроизведение, обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой. Особенности химических реакций в живых системах. Законы термодинамики и биологические системы. Принципы ферментативного катализа. Белки: ферменты и молекулярные машины. Биосинтез белков. Генетический код.</p> <p>Уровни организации живых систем: Молекулы и их ансамбли, клеточные органеллы, клетки, ткани и органы, организмы, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера. Размеры, времена жизни, характерные связи, специфичные для каждого из уровней биологической организации.</p> <p>Общие свойства живых систем: Структурная организация, динамическое состояние (неравновесные открытые системы); жизнь в потоке вещества, энергии, информации. Множественность и разнообразие структурных элементов. Эмерджентность живых систем. Индивидуальность, целостность</p>

и механизмы осуществления целостных реакций. Гомеостаз; способность к самообучению и саморегулированию. Иерархическая организация биологических систем, соподчинение регулирующих механизмов. Способность к самовоспроизведению. Свойства изменчивости и наследственности как основа способности к развитию и эволюции. Фундаментальные принципы взаимоотношений биологических систем со средой их обитания. Проявления фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации.

Клетки и организмы: Единство и разнообразие клеточных типов. Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма. Структура и функции биомембран. Самовоспроизведение и специализация; клеточный цикл. Необходимые и избыточные функции клеток; принципы восприятия, хранения и передачи информации; осуществление целостной реакции, регуляция жизненных функций. Источники энергии и молекулярные механизмы ее преобразования в автотрофных и гетеротрофных клетках: Фотосинтез, дыхание, хемосинтез. Автотрофные одноклеточные организмы как создатели кислородной атмосферы Земли и родоначальники биосферы. Основные типы клеток: прокариотная - бактериальная и эукариотные - растительная и животная. Механизмы осуществления основных функций, динамическое состояние растительной и животной клетки. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменными процессами со средой. Дифференциация и интеграция функций в организмах растений и животных. Системная организация. Обеспечение целостности и гомеостаза у растений и животных. Способность к самообучению и экстраполяции. Организм высших животных. Нервная и эндокринная системы как координаторы поведения и приспособления к среде. Языки и пути восприятия, хранения и передачи информации в организмах животных и растений. Молекулярные механизмы межклеточных взаимодействий. Иммуитет. Механизмы нейроэндокринной регуляции.

Многообразие биологических видов: Многообразие биологических видов - основа организации и устойчивости биосферы. Принципы систематики и таксономии. Методы установления биологического родства. Функциональные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства. Макросистематика живых организмов. Прокариоты: бактерии, сине-зеленые, архебактерии. Вирусы как особая форма организации материи. Эукариоты: простейшие; грибы; растения (водоросли, мхи, споровые, голосеменные покрытосеменные); животные (губки, кишечнополостные, черви; членистоногие; моллюски, иглокожие, хордовые).

Происхождение и эволюция жизни на Земле: Основные гипотезы происхождения жизни на Земле. Биохимическая эволюция. Концепция А. О. Опарина и Д. Холдейна. Основные этапы биологической эволюции: археклетка, автотрофность, появление эукариотов и биологического разнообразия. Эволюционная теория Дарвина. Борьба за существование и ее формы. Виды изменчивости организмов: комбинативная, мутационная, модификационная. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Прогрессивные направления эволюции: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Синтетическая теория

	<p>эволюции. Элементарные факторы эволюции: мутации, изоляция, популяционные волны, дрейф генов. Теория номогенеза. Основные доказательства эволюции: палеонтологические, биогеографические, морфологические, эмбриологические, биохимические. Дивергенция, конвергенция, параллелизм. Антропогенез. Древнейшие, древние и современные люди.</p> <p>Сообщества, экосистема, биосфера: Трофические отношения между организмами. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые сети. Примеры организации сообществ организмов (биоценозов). Типы биологических отношений в сообществах: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция, биотрофия. Конкуренция и сосуществование. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Почва как биокосное тело. Динамическое состояние, факторы устойчивости экосистем. Функциональная целостность биосферы. Биосфера и космические циклы. Биологические ритмы. Необратимые изменения экосистем как следствие расхода ресурсов.</p> <p>Индивидуальное и историческое развитие живых систем: Биология индивидуального развития: основные типы необратимых процессов развития: деление клеток, рост, морфогенез и дифференциация, приводящие к воспроизведению сложного многоклеточного организма из родительских воспроизводящих клеток. Биология размножения. Понятия "онтогенез" и "жизненный цикл". Проблема программы индивидуального развития. Теория "критических периодов" и причины возникновения аномалий; влияние естественных и антропогенных факторов среды на размножение организмов и возникновение патологий развития.</p>
Человек	<p>Физиологические особенности организма человека: Системная организация и обеспечение основных жизненных функций у животных и человека. Центральная и вегетативная нервная система. Сенсорные системы. Гуморальная регуляция. Гормоны и физиологически активные вещества. Гомеостаз и защитные системы человека. Иммуитет, его молекулярные механизмы. Болезни иммунитета и качество среды обитания. Скрытые возможности человеческого организма, работоспособность и способы ее повышения. Стресс и тренировка. Адаптация. Здоровье и болезнь. Генетика человека. Факторы экологического риска: влияние на организм человека физических, химических, психологических факторов техногенной среды.</p> <p>Психологическое и соматическое начала в человеке: Психологическое и соматическое начала в человеке: личность и организм. Положение человека в системе животного мира. Биологическое и социальное в современной концепции человека. Физиологические факторы формирования психики и поведения, основные механизмы высшей нервной деятельности у животных и человека. Современные проблемы этологии. Рефлекс и доминанта. Потребности и мотивы деятельности. Память. Эмоции. Генетика поведения. Речь и мышление. Сознательное и бессознательное в психике человека. Общение и коммуникация, социальное поведение у животных и человека. Человек и творчество. Многообразие человеческих популяций. Психофизиологические типы (конституции). Личность и общество. Биологически обоснованные потребности. Биоэтика и решение социальных проблем. Понятие среды обитания человека и определение ее качества.</p>

	<p>Периодизация индивидуальной жизни: Периодизация индивидуальной жизни. Продолжительность жизни - "большие биологические часы". Основные периоды жизни человека и их особенности. Понятие о биоритмах человека и их связи с космическими циклами. Факторы здоровья и долголетия, биологический возраст. Смерть и ее биологический смысл.</p>
<p>Основы экологии</p>	<p>Глобальный круговорот вещества и энергии: Глобальный круговорот вещества и превращения энергии в природе. Динамическое равновесие газо- и водообмена. Роль живых организмов в биогеохимических циклах. Взаимодополнение растений и животных. Эффект "самоочищения". Преобразующее влияние живого на среду обитания.</p> <p>Экосистемы: Понятие об экосистемах, их состав. Зависимость от среды обитания. Сбалансированность экосистемы. Потоки вещества и энергии. Продукция и биомасса. Функциональная организация экосистемы. Биотические, биокосные и абиотические блоки. Эффект дублирования. Свойство "памяти". Пирамиды численности, продукции и биомассы. Пищевые цепи и сети. Динамика экосистем: флуктуации, сукцессии и их типы. Устойчивость и эволюция экосистем.</p> <p>Биоразнообразие: Разнообразие видов, соответствующее различиям условий существования. Лимитирующие факторы. Структура вида. Понятие ареала вида. Популяции, их генофонд. Динамическое равновесие численности популяций, их взаимодействие. Видообразование. Темпы видообразования и вымирания видов. Условия устойчивого существования популяций. "Волны жизни". Последствия сокращения видового разнообразия.</p> <p>Биосфера: Структура биосферы, ее функциональная целостность. Роль массовых и малочисленных видов в обеспечении устойчивости биосферы. Эффект задержки ответной реакции. Возможен ли коллапс биосферы?</p> <p>Глобальный экологический кризис и региональная кризисная ситуация в Кузбассе: Использование огня и освоение залежей ископаемого топлива - ключевые этапы в истории воздействия человека на биосферу. Сжигание органического топлива как источник углекислого газа в атмосфере и причина возникновения "парникового эффекта", потепление климата Земли, опасность таяния ледников и повышения уровня мирового океана. Мероприятия по предотвращению этих процессов. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность кислотных дождей для растительного покрова. "Озоновая дыра", причины ее возникновения, опасность жесткого ультрафиолетового излучения и других лучевых космических факторов для здоровья человека. Влияние на гомеостаз и воспроизведение растений, животных и микроорганизмов. Возможности предотвращения дальнейшего разрушения озонового слоя. Демографический взрыв и проблемы ресурсов биосферы, возможности предотвращения истощения энергетических и трофических ресурсов. Радиоактивное загрязнение. Химические техногенные загрязнения, их виды. Проблемы утилизации бытовых и промышленных отходов. Перспективы и принципы создания технологий, не разрушающих природу. Экологическая экспертиза, мониторинг и прогнозирование. Сценарии будущего человечества. Принципы экоразвития.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Введение в хроматографические методы анализа»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: Государственные стандарты на методики и методы проведения химического анализа воздушной среды рабочей зоны, газообразных промышленных выбросов и природного, коксового, доменного газов и смесей газов; физико-химические свойства, токсичность объектов исследования, реактивов и растворов, используемых при проведении сложного химического анализа воздушной среды рабочей зоны, газообразных промышленных выбросов и природного, коксового, доменного газов и смесей газов; методики приготовления аттестованных смесей; достоинства хроматографии как гибридного метода, сочетающего разделение и определение, и области его применения; теоретические основы линейной хроматографии для понимания причин размывания хроматографических зон и факторов, влияющих на селективность разделения и эффективность процесса; классификацию хроматографических методов, характеристики неподвижных фаз и элюентов и принципы их выбора в разных методах аналитической хроматографии; элюционные характеристики хроматограмм, характеристики эффективности хроматографической системы, критерии разделения и селективности; основные узлы хроматографов и их назначение, типы и информационные возможности детекторов

Уметь: готовить аттестованные смеси; устанавливать титры растворов, используемых в проведении сложного химического анализа воздушной среды рабочей зоны, газовых промышленных выбросов, коксового, доменного, природного газа и смесей газов в металлургическом производстве; проводить отбор проб газообразных продуктов в жидкости, на сорбенты и фильтрующие материалы; работать на аппаратуре для хроматографического метода анализа (воспроизводить установленные методики сложного химического анализа воздушной среды рабочей зоны, газообразных промышленных выбросов, газов и их смесей в металлургическом и химическом производстве); применять переносные и стационарные газоанализаторы для контроля предельно допустимых выбросов ; проводить обработку хроматограмм: определять первичные параметры удерживания, рассчитывать характеристики разделения, эффективности и селективности; проводить идентификацию веществ по индексам удерживания и корреляционным зависимостям; осуществлять расчёт результатов количественного анализа по экспериментальным данным с использованием методов нормализации, внутреннего и внешнего стандарта и абсолютной калибровки; выявлять и устранять причины получения ложных результатов испытаний

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение. Основные понятия и классификации	Хроматографические методы анализа. Понятия и классификации : Сущность хроматографического метода анализа. История его возникновения и развития. Современное состояние метода, области применения, значение среди других аналитических методов. Классификация хроматографических методов по режиму хроматографирования, агрегатному состоянию фаз, механизму

	<p>взаимодействия сорбат – сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз. Значение разделения и концентрирования с неселективным и селективным детектированием в гибридных методах анализа для улучшения метрологических характеристик анализа и информативности аналитических данных.</p>
<p>Теоретические основы аналитической хроматографии</p>	<p>Основные характеристики хроматографического процесса и параметры хроматограмм: Параметры удерживания. Время удерживания. Мертвое время. Объем удерживания. Абсолютные и исправленные величины удерживания. Коэффициент распределения. Коэффициент емкости. Коэффициент удерживания, его физический смысл. Основное уравнение хроматографирования. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Коэффициент разделения. Степень разделения (разрешение).</p> <p>Теории хроматографических процессов: Подходы к описанию хроматографического процесса и модели его описания. Теория равновесной хроматографии. Связь скорости перемещения вещества вдоль слоя неподвижной фазы с коэффициентом распределения и изотермой сорбции. Профиль хроматографического пика в зависимости от вида изотермы сорбции. Причины размывания хроматографической зоны. Неравновесная хроматография. Основные положения теории теоретических тарелок. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ), и эффективность хроматографической колонки. Ограничения концепции теоретических тарелок. Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зоны сорбата в газовой и жидкостной хроматографии (вихревая диффузия, молекулярная диффузия, сопротивление массопередаче в подвижной и неподвижной фазах и другие причины). Зависимость ВЭТТ от скорости потока. Уравнение Ван-Деемтера. Оптимальные величины ВЭТТ и линейной скорости потока в газовой хроматографии. Связь ВЭТТ с эффективным коэффициентом диффузии. Уравнение Голя для капиллярных колонок. Общие рекомендации по скорости потока газа-носителя, по выбору неподвижной фазы, по заполнению колонок и приготовлению «тонких слоёв», выбору размера частиц стационарной фазы. Достоинства капиллярных колонок. Особенности уравнения Ван-Деемтера в жидкостной хроматографии. Принципиальная схема хроматографа. Выбор условий хроматографического определения.</p> <p>Качественный и количественный анализ в хроматографии: Подходы к идентификации веществ: использование индексов удерживания, стандартной добавки и свидетеля, графических методов, спектральных и химических методов. Измерение высот и площадей пиков. Графическое, автоматическое измерение и расчет площади пиков разного вида. Методы количественного анализа: внутренней нормализации, абсолютной градуировки, внутреннего стандарта, метод добавок. Достоинства и недостатки методов, границы их применения. Источники ошибок, воспроизводимость результатов измерений</p>

<p>Газовая хроматография</p>	<p>Аппаратура для газовой хроматографии: Общая характеристика метода. Теоретические основы метода. Аналитические возможности газо-адсорбционной (ГАХ) и газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ). Устройства ввода проб в колонку. Хроматографические колонки. Насадочные колонки и их заполнение. Подготовка (кондиционирование) колонок. Капиллярные колонки и материалы для их изготовления. Термостаты. Блоки подготовки газов. Газы-носители. Измерение расхода газа-носителя. Изотермический режим хроматографирования и программирование температуры колонки. Классификация детекторов в газовой хроматографии. Требования, предъявляемые к детекторам, и их основные характеристики (чувствительность, отношение сигнал/шум, инерционность, линейный диапазон). Поправочные коэффициенты чувствительности детектора. Принципы работы и аналитические возможности важнейших детекторов: катарометра (по теплопроводности, ДТП), ионизационно-пламенного (ДИП), термоионного (ТИД), электронного захвата (ДЭЗ), фотоионизационного (ФИД), пламенно-фотометрического (ДПФ) детекторов. Газовые хроматографы (лабораторные, промышленные, целевые и универсальные). Основные характеристики некоторых зарубежных и отечественных хроматографов. Системы автоматизации анализа. Применение микроЭВМ и компьютеров для управления работой хроматографа и обработки хроматографической информации.</p> <p>Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) хроматография (ГАХ): Пористые и непористые адсорбенты (минеральные и полимерные) для ГАХ: углеродные адсорбенты, адсорбенты на основе кремнезема, молекулярные сита, пористые полимеры и их хроматографические свойства. Требования к адсорбентам. Модифицирование поверхности адсорбентов. Примеры применения метода.</p> <p>Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ): Механизм разделения веществ в ГЖХ. Требования к неподвижной жидкой фазе. Классификация неподвижных фаз по полярности. Влияние природы и количества неподвижной жидкой на эффективность разделения. Методы нанесения неподвижной жидкости на твердый носитель. Максимальная рабочая температура неподвижной жидкой фазы. Носители в ГЖХ и требования к ним. Основные типы твердых носителей. Модифицирование твердых носителей. Примеры применения ГЖХ для анализа сложных смесей. Применение в анализе объектов окружающей среды.</p> <p>Высокоэффективная капиллярная газовая хроматография: Основные закономерности размытия хроматографических зон в капиллярной хроматографии. Стекло- и кварцевые капилляры. Требования к внутренней поверхности колонки. Полые капиллярные колонки, внутренние стенки которых покрыты жидкостью (WCOT), пористым слоем адсорбента (PLOT), слоем твердого носителя, пропитанного неподвижной жидкой фазой (SCOT). Перспективы использования капиллярных колонок.</p>
------------------------------	---

	<p>Качественный и количественный газохроматографический анализ: Использование абсолютных, относительных и логарифмических индексов удерживания. Индексы удерживания Ковача. Источники погрешностей при их использовании. Графические методы идентификации. Методика количественной газовой хроматографии. Стандарты. Особенности пробоподготовки в газовой хроматографии (при анализе примесей в воздухе, воде). Парофазный анализ при определении летучих примесей в воде.</p> <p>Реакционная газовая хроматография: Задачи и способы проведения доколоночной и после колоночной деривации сорбатов. Методы вычитания и сдвига пиков. Газовые хроматографы (лабораторные, промышленные, целевые и универсальные). Основные характеристики некоторых зарубежных и отечественных хроматографов. Системы автоматизации анализа. Применение микроЭВМ и компьютеров для управления работой хроматографа и обработки хроматографической информации.</p>
Жидкостная хроматография	<p>Методы и аппаратные особенности жидкостной хроматографии.: Круг определяемых веществ. Классический вариант (низкого давления) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Аналитические характеристики ВЭЖХ. Аппаратура для жидкостной хроматографии. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Системы ввода элюента и анализируемой пробы. Подготовка растворителей. Требования к чистоте растворителей. Подготовка пробы. Насосы, колонки. Детекторы и их выбор: фотометрические, флуориметрические, рефрактометрические, электрохимические. Особенности идентификации компонентов сложной смеси в ВЭЖХ. Отечественные и зарубежные жидкостные хроматографы.</p> <p>Адсорбционная (жидкостно-твердофазная) хроматография.: Основные представления о механизме молекулярной жидкостной адсорбционной хроматографии (ЖАХ). Роль химии поверхности адсорбента и природы подвижной фазы. Сорбенты и требования к ним. Силикагель, оксид алюминия и другие сорбенты. Модифицирование силикагелей. Нормально-фазовая (НФХ) и обращенно-фазовая (ОФХ) хроматография. Области применения. Модифицированные адсорбенты с привитыми фазами. Требования к подвижным фазам – элюентам. Влияние природы и состава элюента на разделение. Элюотропные ряды в НФХ и ОФХ. Изо-кратическое и градиентное элюирование. Аналитические возможности метода ВЭЖХ при анализе сложных смесей органических веществ. НФХ на силикагеле. Типы взаимодействия сорбент-сорбат. Влияние воды и структуры сорбатов на параметры удерживания. Применение НФХ. ОФХ на модифицированных силикагелях. Механизм удерживания. Влияние структуры сорбатов на удерживание. Аналитические возможности метода ОФХ в анализе сложных смесей органических веществ. Нормально-фазовая и обращенно-фазовая ион-парная хроматография. Сущность метода. Механизмы удерживания. Выбор условий определения. Применение в анализе органических и</p>

неорганических соединений.

Ионообменная хроматография: Основные представления о механизме ионного обмена. Ионообменное равновесие. Константа равновесия, коэффициент селективности, коэффициент распределения, фактор разделения. Селективность ионного обмена. Кинетика ионного обмена. Классификация ионитов. Неорганические и органические ионообменники. Хелатообразующие сорбенты. Физико-химические свойства ионообменников: обменная емкость, набухание, химическая, термическая и радиационная устойчивость. Характеристики ионитов, используемых в классической колоночной ионообменной хроматографии и в ионной хроматографии. Синтез ионообменников для разделения под давлением. Выбор состава водного элюента. Использование ионообменных разделений. Методы ион-парной, адсорбционно-комплексобразовательной, лигандообменной и осадочной хроматографии. Общие представления о механизмах удерживания, сорбентах и элюентах, аналитических возможностях. Осадители, способы получения и типы осадочных хроматограмм.

Ионная хроматографи: Сущность метода ионной хроматографии (ионообменной хроматографии в варианте ВЭЖХ). Характеристики сорбентов-ионитов, требования к ним. Связь времени удерживания иона с коэффициентом селективности, обменной емкостью, объемом сорбента, концентрацией элюента. Состав элюентов. Влияние рН, ионной силы, концентрации на параметры разделения. Аппаратура в ионной хроматографии. Одноколоночный и двухколоночный варианты. Разделительные и подавляющие системы. Условия разделения и определения катионов и анионов. Кондуктометрический детектор. Прямое и косвенное детектирование. Возможности использования других детекторов. Области применения ионной хроматографии. Примеры применения при анализе смесей неорганических и органических анионов и катионов.

Эксклюзионная хроматография (гель-хроматография): Сущность метода. Гидрофильные и гидрофобные гели. Особенности механизма удерживания молекул. Области применения гель-хроматографии.

Жидкостно-жидкостная (распределительная) хроматография: Основы, варианты и возможности метода. Коэффициент распределения, факторы, влияющие на его величину. Носители, неподвижные и подвижные фазы, требования к ним. Применение распределительной хроматографии для анализа неорганических и органических веществ.

Планарные хроматографические методы: Тонкослойная и бумажная хроматография. Основные закономерности в процессе разделения веществ в планарных методах жидкостной хроматографии. Относительная скорость движения хроматографической зоны R_f как характеристика удерживания и ее

	<p>связь с коэффициентом распределения. Способы определения Rf. Оценка эффективности. Носители, сорбенты и растворители в бумажной и тонкослойной хроматографии (ТСХ). Способы получения хроматограмм (восходящая, нисходящая, одномерная, двумерная, радиальная хроматография). Нанесение пробы, проявление хроматограмм. Приборы для планарной хроматографии. Количественный анализ. Инструментальное детектирование. Представления о высокоэффективной ТСХ и электрофоретической бумажной хроматографии. Области применения методов в аналитической химии.</p>
<p>Сверхкритическая флюидная хроматография</p>	<p>Сверхкритическая флюидная хроматография: Сущность метода. Флюид как элюент, его основные свойства (плотность, вязкость, коэффициент диффузии), достоинства и недостатки. Вещества, применяемые в качестве подвижной фазы. Особенности проведения процесса и требования к аппаратурному оформлению. Колонки и детекторы, применяемые в СФХ. Примеры практического применения для аналитических целей, сравнение с газовой хроматографией и ВЭЖХ.</p>
<p>Капиллярный электрофорез</p>	<p>Капиллярный электрофорез: Несорбционные хроматографические методы. Основные принципы вариантов электросепарационных методов (капиллярный зонный электрофорез, капиллярный изотахофорез, капиллярный гель-электрофорез, капиллярное изоэлектрофокусирование, мицеллярная электрокинетическая хроматография и капиллярная электрохроматография). Физико-химические основы методов. Электроосмотический поток (ЭОП). Факторы, влияющие на направление и скорость ЭОП. Электрофоретическая подвижность ионов и влияющие на нее факторы. Аппаратура. Детекторы. Области применения электросепарационных методов. Сравнение их с ВЭЖХ.</p>
<p>Способы детектирования сигнала в гибридных методах анализа</p>	<p>Спектроскопическое детектирование в гибридных методах анализа: Задачи, решаемые при сочетании хроматографического разделения с методами спектроскопического определения и идентификации веществ в режиме “on-line”. Системы, используемые в аналитической практике и разрабатываемые, их достоинства и недостатки. Хромато-масс-спектрометрия (ГХ-МС и ЖХ-МС). Блок-схема и принцип действия масс-спектрометра. Типы ионных источников и масс-анализаторов. Разрешающая способность масс-анализатора. Процессы в ионных источниках (электронного удара – ЭУ и химической ионизации – ХИ). Принцип действия масс-анализаторов (квадрупольный, времяпролетный), используемых при детектировании в хроматографии. Принципы регистрации ионных пучков. Чувствительность и селективность детекторов. Проблема «гибридизации» газового хроматографа с масс-спектрометром. Типы интерфейсов в приборах ГХ-МС. Системы молекулярной сепарации в ГХ-МС. Перспективы интерфейса прямого соединения с капиллярной колонкой газового хроматографа. Режимы работы ГХ-МС и информация, получаемая из массива данных (полное сканирование, масс-спектры, хроматограммы ионов, мониторинг отдельного иона, полные</p>

хроматограммы ионов). Проблемы соединения жидкостного хроматографа с масс-спектрометром и подходы их преодоления. Типы используемых интерфейсов для введения пробы из ВЭЖХ-колонки (для ионизации при пониженном и при атмосферном давлении). Предел обнаружения ЖХ-МС в зависимости от интерфейса. Хромато-масс-спектрометры отечественных и зарубежных фирм. Газовая хроматография с инфракрасным детектированием. Возможности гибридной (комбинированной) системы газовый хроматограф - ИК-Фурье-спектрометр (ГХ-ФПИК) в сравнении с ГХ-МС. Принципиальная схема интерфейса. Сбор и обработка данных. Хроматограммы по общему поглощению и по функциональной группе. Чувствительность метода. Гибридные (комбинированные) методы в эколого-аналитическом контроле.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Возрастная педагогика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: индивидуальные и групповые технологии обучения и воспитания; основы применения образовательных технологий для различных групп обучающихся (в том числе с особыми образовательными потребностями); законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития; теорию и технологии учёта возрастных особенностей обучающихся; техники и приемы вовлечения в деятельность и поддержания интереса к ней ; как учитывать в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей; основные методики и технологии контроля качества образования, виды контрольно-измерительных материалов и процедуру осуществления контроля; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; психолого-педагогические основы учебной деятельности; принципы проектирования и особенности использования психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; пути эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определения роли каждого участника в команде

Уметь: выявлять и корректировать трудности в обучении; использовать знания об особенностях развития обучающихся для планирования учебно-воспитательной работы; применять образовательные технологии для индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями ; использовать педагогически обоснованные формы, методы, способы и приемы организации контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся; применять современные диагностические и оценочные средства; обеспечивать объективность оценки ; организовывать и вести конструктивные дискуссии и обсуждения; осуществлять учебное сотрудничество и совместную учебную деятельность; организовывать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе учебно-исследовательскую и проектную; соблюдать правовые, нравственные и этические нормы, требования профессиональной этики ; планировать и организовывать учебную и воспитательную деятельность в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями и индивидуальными образовательными потребностями обучающихся; устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для работы в команде и достижения поставленной цели; понимать результаты (последствий) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролировать их выполнение

Владеть: основами проектирования совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся (в том числе с особыми образовательными потребностями); умениями эффективно взаимодействовать с членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды; умениями эффективно взаимодействовать с членами команды, соблюдать этические нормы взаимодействия

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Развитие и воспитание личности	<p>Цели развития и воспитания личности: Социальная сущность понятия «личность». Проблема социального и индивидуального в развитии личности. Физическое, психическое и социальное в развитии личности. Темпы созревания. Физиологические и психологические основы развития. Особенности и возможности современного этапа развития общества и школы в формировании данных характеристик личности. Факторы и условия, обуславливающие развитие личности, их учет в организации процессов воспитания и обучения. Соотношение понятий «цель развития» и «цель воспитания». Возрастной подход в целеполагании.</p> <p>Общие вопросы возрастного развития: Понятия «возраст», «возрастное развитие»; структура возраста; психические новообразования, их значение в развитии личности; движущие силы развития; социальная ситуация развития; периодизации возраста; кризисы возрастного развития;</p>
Особенности возрастного развития детей	<p>Особенности возрастного развития детей дошкольного возраста: Развитие когнитивных процессов детей дошкольного возраста: внимания, памяти, мышления, речи; развитие мотивационной сферы; самооценка детей старшего дошкольного возраста; физическое развитие детей дошкольного возраста. Развитие мотивационной сферы детей дошкольного возраста; уровни саморегуляции шестилетних детей;</p> <p>Подготовка детей дошкольного возраста к обучению в школе: Центральное новообразование дошкольного возраста. Формирование направленности личности. Интеллектуальная готовность ребенка к школе; личностная и социально-психологическая готовность детей к школе; волевая готовность детей дошкольного возраста к школе. Диагностика готовности детей к школе</p> <p>Направления педагогической деятельности с дошкольниками: Ведущие виды деятельности; Основная педагогическая идея; Доминирующие направления; Технология педагогической деятельности</p> <p>Психолого-педагогическая характеристика детей младшего школьного возраста: Психологические особенности развития младшего школьника: внимания, памяти, мышления, речи, эмоционально-волевых процессов; социализация младшего школьника. Формирование нравственности, ценностных ориентаций младшего школьника; самооценка младших школьников с разной успеваемостью. Мотивация младших школьников с разной успеваемостью. Психологические условия начального обучения.</p> <p>Особенности организации педагогической работы со школьниками младшего возраста: Содержание воспитания и методика организации воспитательно-образовательной работы. Деятельность педагога по формированию коллектива в младшем школьном возрасте. Взаимодействие семьи и школы.</p>

Психолого-педагогическая характеристика личности подросткового возраста: Современный подросток; психологические особенности подростка; стадии подросткового возраста; ценностные ориентации подростков; подростковый кризис; акселерация подростков; преодоление конфликтов в подростковом возрасте.

Особенности организации педагогической работы с подростками: Включение подростков в разные виды деятельности. Методы и формы работы с детьми подросткового возраста; школьная дезадаптация в подростковом возрасте;

Психолого-педагогическая характеристика личности старших школьников. Ранняя юность: Переходный период от подросткового к раннему юношескому возрасту; психологические особенности раннего юношеского возраста; умственное развитие, эмоции и чувства; самосознание и образ «Я»; подготовка молодежи к семейной жизни; жизненные планы и профессиональное самоопределение.

Особенности организации педагогической работы со старшими школьниками: Методика включения старших школьников в разные виды деятельности. Методы и формы работы со старшими школьниками. Взаимодействие семьи и школы по формированию профессионального самоопределения старших школьников.

Организация профориентационной работы со школьниками: Возрастные особенности школьников в организации деятельности по профессиональной ориентации. Построение профессионального плана: карьера - профессиональный рост – получение профессионального образования – возможные пути получения профессионального образования.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Высокомолекулярные соединения»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: вредное влияние на организм человека: химических веществ – мономеров, растворителей, катализаторов и т.п., используемых для синтеза высокомолекулярных соединений

Уметь: анализировать, систематизировать результаты лабораторных экспериментов и расчётно-теоретических задач, используя теоретические основы химии высокомолекулярных соединений и смежных разделов химии; выявлять возможные вредные и опасные для организма человека и окружающей среды химические и физические факторы в стадиях физико-химических и технологических процессов синтеза, обработки, модификации и исследования свойств высокомолекулярных веществ; интерпретировать результаты лабораторных экспериментов и расчётно-теоретических задач, используя теоретические основы химии высокомолекулярных соединений и смежных разделов химии; формулировать заключения и выводы по результатам анализа теоретических и собственных экспериментальных работ с использованием литературных данных по химии и физике высокомолекулярных соединений

Владеть: основами построения практических схем синтеза высокомолекулярных соединений, их обработки, модификации и исследования свойств высокомолекулярных веществ с учётом требований техники безопасности

Объём дисциплины в зачетных единицах: 5

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основные понятия и полимерные тела	Введение. Основные термины и понятия: Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Нормальное (наиболее вероятное) распределение. Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, средневесовая). Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе, их значение как промышленных материалов (пластмассы, волокна и пленки, покрытия). Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических наук. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры. Гомополимеры, сополимеры блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры.

Свойства макромолекул: Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Стереорегулярные макромолекулы. Конформация макромолекулы и конформационная изомерия. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы. Количественные характеристики гибкости макромолекул (среднее расстояние между концами цепи, радиус макромолекулы, статистический сегмент, персистентная длина). Свободносочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы, функция распределения расстояний между концами свободносочлененной цепи (гауссовы клубки). Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения; понятие о природе тормозящего потенциала. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей.

Структура и свойства полимеров: Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципов 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. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластических деформаций. Связь между равновесной упругой силой и удлинением. Нижний предел молекулярных масс, необходимых для проявления высокоэластичности. Релаксационные явления в полимерах. Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров. Вязкотекучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения. Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Механические модели аморфных полимеров. Свойства кристаллических полимеров. Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изотермы растяжения и молекулярный механизм «холодного течения» кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров. Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств. Способы ориентации. Принципы формирования ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов.

Растворы полимеров: Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы систем полимер-

	<p>растворитель. Критические температуры растворения. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины. Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент и θ-температура (θ-условия). Невозмущенные размеры макромолекулы в растворе и оценки гибкости. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Зависимость растворимости от молекулярной массы, физико-химические основы фракционирования полимеров. Светорассеяние как метод определения среднемассовой молекулярной массы полимеров. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкость. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Ионизирующиеся макромолекулы (полиэлектролиты). Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Специфическое связывание противоположных ионов. Кооперативные конформационные превращения ионизирующихся полипептидов в растворах. Амфотерные полиэлектролиты. Концентрированные растворы полимеров и гели. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров. Лиотропные жидкокристаллические системы и их фазовые диаграммы. Особенности реологических и механических свойств концентрированных растворов.</p>
Синтез полимеров	<p>Синтез полимеров методами полимеризации: Классификация основных методов получения полимеров. 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. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации. «Живые цепи». Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Сополимеризация. Реакционная способность мономеров и радикалов. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительные реакционные способности мономеров и радикалов.</p>

	<p>Уравнение состава сополимера. Проблема сополимеризации при глубоких степенях превращения.</p> <p>Синтез полимеров методами поликонденсации: Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Способы проведения поликонденсации. Проведение поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз.</p>
Химические свойства полимеров	<p>Основные представления о химических свойствах полимеров.</p> <p>Полимераналогичные превращения: Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные реакции. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Представление о структурно-физической микронеоднородности и её влиянии на протекание химических реакций в полимерах. Полихроматизм процессов в полимерных матрицах. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.</p> <p>Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Принципы стабилизации полимеров. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол). Методы изучения сшитых полимерных структур. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры: основные принципы синтеза и физико-механические свойства.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Вычислительные методы в химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
<p>Основы вычислительной математики</p>	<p>Основы вычислительной математики: Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Численные методы как раздел современной математики. Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности числа и функции. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Неустойчивые алгоритмы. Особенности машинной арифметики.</p>
<p>Основы численных методов</p>	<p>Решение нелинейных уравнений: Графическое решение нелинейных уравнений методом построения графиков. Метод последовательных приближений. Решение нелинейных уравнений методом деления отрезка пополам. Условия применимости и сходимости. Скорость сходимости.</p> <p>Численное дифференцирование и интегрирование: Приближенное вычисление определенных интегралов, погрешность квадратурной формулы для данной функции. Формула прямоугольников (метод Эйлера). Квадратурная формула (трапеции). Погрешность квадратурной формулы. Обобщенная формула прямоугольников. Обобщенная формула трапеции. Формула Симпсона. Обобщенная формула Симпсона.</p> <p>Решение дифференциальных уравнений: Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши (начальная задача). Методы Эйлера, Рунге-Кутта и прогноза и коррекции. Устойчивость и сходимость многошаговых разностных методов</p>
<p>Обработка экспериментальных данных</p>	<p>Интерполяция и аппроксимация данных: Понятие об аппроксимации функций. Вычисление значений многочленов. Интерполирование функции многочленом. Локальная интерполяция. Сплайны. Линейная интерполяция. Квадратичная интерполяция. Интерполяция кубическими сплайнами.</p> <p>Регрессия и корреляция. МНК: Корреляция и регрессия, их виды. Коэффициенты регрессии и корреляции (детерминации). Метод максимального правдоподобия. Нормальное распределение остатков. Линейный метод наименьших квадратов, границы его применимости. Расчет границ доверительного интервала. Спрявление нелинейных зависимостей. Нелинейный МНК</p> <p>Анализ спектральных данных: Гауссова функция (гауссиан),</p>

	Лоренцева функция (лоренциан). Переходные функции. Представление сложных пиков как суммы гауссиан и / или лоренциан.
--	---

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Дифференциальные уравнения»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: базовые понятия в области теории обыкновенных дифференциальных уравнений, и систем дифференциальных уравнений необходимых для решения задач химической направленности

Уметь: применять стандартные способы решения дифференциальных уравнений и систем уравнений в профессиональной деятельности; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Дифференциальные уравнения первого порядка	<p>Основные понятия и определения: Понятие дифференциального уравнения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям: радиоактивный распад, движение системы материальных частиц, физический маятник. Геометрическое истолкование уравнения первого порядка и его решений. Поле направлений. Изоклины. Построение дифференциального уравнения заданного семейства кривых.</p> <p>Уравнения интегрируемые в квадратурах: Разделение переменных. Однородные уравнения. Уравнения, приводимые к однородным. Линейное уравнение первого порядка. Метод вариации постоянной. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Нахождение интегрирующего множителя.</p> <p>Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.: Приведение уравнения, не разрешенного относительно производной, к уравнению, разрешенному относительно производной. Метод введения параметра. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.</p>
Дифференциальные уравнения высших порядков	<p>Задача Коши для уравнений высших порядков: Теорема существования. Типы уравнений порядка n разрешаемые в квадратурах. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения порядка n: Общая теория. Общие свойства линейного уравнения. Однородное линейное уравнение n-го порядка. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации постоянных.</p> <p>Линейные уравнения с постоянными коэффициентами:</p>

	<p>Фундаментальная система решений однородного уравнения. Однородное линейное уравнение второго порядка. Неоднородное уравнение. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом неопределенных коэффициентов.</p>
<p>Системы дифференциальных уравнений</p>	<p>Системы дифференциальных уравнений в нормальной форме: Основные понятия и определения. Постановка задачи Коши. Интеграл системы дифференциальных уравнений. Понижение порядка. Независимость интегралов. Общий интеграл.</p> <p>Линейные системы уравнений: Общие свойства линейного уравнения. Однородные системы. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации постоянных. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>Устойчивость решений: Устойчивость, асимптотическая устойчивость решений. Устойчивость стационарных решений. Теорема об устойчивости в первом приближении. Необходимое условие устойчивости. Теорема Гурвица.</p> <p>Автономные системы: Фазовое пространство. Механическая интерпретация автономных систем. Три вида траекторий. Точки покоя автономных систем. Классификация точек покоя автономных систем на плоскости.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Естественнонаучная картина мира»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: роль информации в современном обществе; составляющие и основные этапы развития естественнонаучной картины мира; основные черты современной естественнонаучной картины мира; фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; концепции: строения вещества и корпускулярно-волновой дуализм материи; строения, эволюционных процессов и зарождения структур во Вселенной; строения, организации и функционирования живой материи на молекулярном и биосферном уровнях; эволюционной биологии

Уметь: грамотно работать с информацией; самостоятельно критически мыслить, чётко осознавать, где и каким образом приобретаемые знания могут быть применены в окружающей действительности; отличать научное познание от вненаучного; использовать физическую, химическую, биологическую информацию и научный метод для описания фрагментов естественнонаучной картины мира; использовать знания для анализа научно-популярных публикаций и сообщений в средствах массовой информации

Владеть: навыками анализа природных явлений и процессов с помощью представлений о естественнонаучной картине мира; навыками использования научного языка, научной терминологии; навыками структурирования естественнонаучной информации; навыками поиска, отбора, ранжирования и представления информации, необходимой для решения учебных и практических задач

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Научное описание мира	Научное описание мира: Наука и ее истоки. Естественнонаучное образование. Научный подход. Роль информации в современном обществе
Учения о Вселенной	Учения о Вселенной: Системы мира древних. Вселенная Ньютона. Вселенная Эйнштейна. Зарождение и развитие Вселенной. Звезды, Галактики и другие структуры Вселенной. Будущее Вселенной. Солнечная система. Гипотезы происхождения Солнечной системы. Самоорганизующаяся система - Земля. Строение глубинных оболочек Земли. Возникновение атмосферы и гидросферы.
Мир с точки зрения физики	Корпускулярно-волновой дуализм: Строение атома и элементарные частицы. Четыре вида физических взаимодействий: гравитационные, электромагнитные, сильные, слабые. Электромагнитные явления: Здоровье человека и электромагнитные поля. Молния. Электростанции. Роль электроэнергии в жизни общества. Энергетика: вчера, сегодня, завтра. Физические процессы в атмосфере, гидросфере: Атмосферное

	<p>давление, факторы, влияющие на величину атмосферного давления, измерение атмосферного давления. Испарение, относительная влажность, облака, ветер, погода. Перемещение воды.</p> <p>Тепловые явления: Механическая работа. Энергия. Источники энергии, значение солнечной энергии для жизни на Земле. Тепловые двигатели и двигатели внутреннего сгорания и охрана природы. Парниковый эффект и глобальное потепление климата.</p>
<p>Мир с точки зрения химии</p>	<p>Мир с точки зрения химии: Современная химия или чем определяются свойства материалов. Строение вещества. Химические элементы и химические связи. Состояния вещества.</p> <p>Основные классы неорганических соединений и их физико-химические свойства: Оксиды, соли, кислоты, основания. Кислотные дожди. Минеральные удобрения. Оксиды углерода, серы и азота и их влияние на окружающую среду.</p> <p>Химические процессы в гидросфере: Физико-химические свойства воды. Вода как растворитель. Природные воды. Жесткость воды. Способы очистки воды.</p> <p>Химические процессы в атмосфере: Образование водорода, озона, кислорода и их круговорот. Экологические проблемы загрязнения воздуха. Озоновый слой и экологическая проблема его сохранения.</p>
<p>Мир с точки зрения биологии</p>	<p>У истоков жизни: Биохимическая эволюция. Роль планеты Земля в развитии живого. Состав и строение живой клетки. Доклеточная стадия. Теории появления живого.</p> <p>Генетическая информация: Молекула ДНК. Репликация ДНК. Генетический код. Генетическая инженерия.</p> <p>Эволюция живого: Основные вехи эволюционного развития организмов. Мультирегиональная модель. Модель "исхода из Африки". О современной дискуссии по поводу теории эволюции.</p>
<p>Биосфера</p>	<p>Эволюция биосферы: Понятие "биосферы". Геологические оболочки Земли. Биосфера как геологическая оболочка Земли. Ноосфера. Переход биосферы в ноосферу. Будущее Земли.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Иностранный язык»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: особенности изучаемого языка (фонетических, лексико-грамматических, стилистических, культурологических) в сопоставлении с родным языком; особенности перевода профессиональных текстов научно-публицистического и делового стиля, типичные трудности и стандартные способы их преодоления; особенности корректного коммуникативного поведения; основные культурные особенности, традиции, нормы поведения и этикета носителей языка

Уметь: воспринимать, и обрабатывать в соответствии с поставленной задачей различную информацию на иностранном языке; грамотно, аргументировано и логически верно строить устную и письменную речь на иностранном языке; использовать различные виды устной и письменной речи в учебной деятельности и межличностном общении

Иметь практический опыт: использования иностранного языка как средства межкультурного и профессионального общения; письменного и устного перевода с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; приобретения и использования различной информации на иностранном языке, полученной из печатанных и электронных источников

Объем дисциплины в зачетных единицах: 9

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Иностранный язык для общих целей (Совершенствование имеющихся у обучающихся навыков чтения, перевода, устной речи на материале бытового, страноведческого характера и формирование знаний на основе чтения и перевода оригинальной научной литературы.)	Научный английский: Распространение английского языка как общенаучного. Характеристики научного языка. Разница между английским языком для повседневного общения и научным английским: грамматика, стиль, вокабуляр. Фундаментальные науки: Понятие фундаментального исследования: методы, теории, практика. Междисциплинарный характер исследования в области фундаментальных наук. Высшее образование в области естественных наук: Основы курсов в области естественных наук. Требования к учащимся, процесс обучения, перспективы выпускников.
Иностранный язык для академических целей (Совершенствование имеющихся у	Химия как наука: Предмет изучения химии. Становление химии как науки,

<p>обучающихся навыков чтения, перевода, устной речи на материале академического и страноведческого характера и формирование знаний на основе чтения и перевода оригинальной литературы по теме образования.)</p>	<p>описание основных понятий, роль химии в современном мире. Понятие химии, цели и задачи основных разделов химии.</p> <p>Разделы химии: Виды и основные разделы химии.</p> <p>Химическая терминология: Работа организации IUPAC. Принципы появления и внедрения новых терминов в химии. Наименование химических элементов.</p>
<p>Иностранный язык для профессиональных целей (Совершенствование имеющихся у обучающихся навыков чтения, перевода, устной речи на материале профессионального, страноведческого характера и формирование знаний на основе чтения и перевода оригинальной научной литературы в сфере профессиональных интересов обучающихся.)</p>	<p>Химическая безопасность: Наиболее опасные химические вещества, представляющие экологическую угрозу для современного мира, которые до сих пор встречаются в производстве.</p> <p>Химическая лаборатория & Эксперименты в лаборатории: Химическая лаборатория. Оснащение лаборатории, инструменты, приборы, правила безопасности при проведении экспериментов. Эксперименты в лаборатории. Описание некоторых экспериментов.</p> <p>Периодическая таблица: Периодическая таблица Д. И. Менделеева: история, принципы организации и работы.</p>
<p>Иностранный язык для делового общения (Формирование основы делового общения в устных и письменных формах.)</p>	<p>Моя будущая профессия: Карьерные перспективы выпускников химических отделений высших учебных заведений</p> <p>Написание деловых писем: Деловое письмо как вид письма, его структура, характеристики языка и стиля при написании деловых писем при трудоустройстве.</p> <p>Устройство на работу: Документы соискателя (сопроводительное письмо, биография, копии документов, рекомендации), собеседование при приеме на работу.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Инструментальные методы анализа»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: теоретические основы и практические возможности инструментальных методов анализа; теоретические представления аналитической химии, позволяющие управлять реакциями и процессами в растворах в методах разделения, обнаружения и определения, и позволяющие получать достоверные результаты анализа (метрологические основы анализа); требования к аналитическому сигналу, его виды, способы получения в электрохимических методах количественного анализа; физические и химические свойства веществ, правила техники безопасности при работе с ними

Уметь: выполнения операций в соответствии с правилами техники лабораторных работ и требованиями техники безопасности; описывать, систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений; определять, выбирать и использовать функциональную зависимость метода анализа, регистрировать аналитический сигнал; оформлять результаты работы в виде отчёта; подходы к формулировке проектной задаче на основе поставленной проблемы; пользоваться учебной, методической и справочной литературой по аналитической химии; применять знания в области математики и физики для проведения расчётов; работать на аппаратуре для потенциметрического и вольт-амперометрического анализа; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; составлять схемы хода анализа, рассчитывать кривые титрования для выбора индикаторов; величину навески при приготовлении растворов; формулировать выводы по результатам анализа собственных экспериментальных работ

Владеть: расчётами ионных равновесий в растворе – равновесных и общих концентраций с учётом соответствующих табличных констант, с учётом побочных электростатических и химических взаимодействий; расчётами равновесных концентраций при разных соотношениях реагирующих веществ и разной обратимости химической реакции; методологией выбора реагентов и расчётами их количества, концентрации по величине аналитического сигнала, суммарной погрешности результата анализа; техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб, измерения физической величины, регистрации аналитического сигнала

Объём дисциплины в зачетных единицах: 9

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Общая характеристика электрохимических методов анализа	Классификация электрохимических методов анализа. Электрохимическая цепь (ячейки). Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Потенциал. Метрологические характеристики электрохимических методов анализа.
Потенциометрия	Прямая потенциометрия. Измерение потенциала, ЭДС компенсационным методом. Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Вывод уравнения равновесного электродного потенциала. Индикаторные

	<p>электроды: электроды первого, второго рода (металлсолевые, металлоокисные), газовые электроды, окислительно-восстановительные электроды. Роль и назначение газообразного водородного электрода. Электроды сравнения. Ионметрия. Классификация ионоселективных электродов: стеклянные электроды, электроды с гомогенными и гетерогенными кристаллическими мембранами, электроды с подвижными носителями, ферментные и газочувствительные электроды. Электродная функция, коэффициент селективности, время отклика. Аналитические методики с применением ионоселективных электродов. Область применения.</p> <p>Потенциометрическое титрование: Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Использование реакций кислотно-основных, осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления. Примеры практического применения.</p>
Вольтамперометрия	<p>Классическая полярография: Полярография. Принципиальная схема полярографа. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. Методики количественного анализа: метод калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. Уравнение полярографической волны Ильковича-Гейровского. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны. Токи недиффузионного характера: конденсаторный (емкостной), миграционный, кинетический, каталитический, токи максимума и др..</p> <p>Современные виды вольтамперометрии: Инверсионная вольтамперометрия, нормальная импульсная полярография, дифференциальная импульсная полярография, инверсионная вольтамперометрия, переменного-тока вольтамперометрия, хроноамперометрия с линейной разверткой.</p> <p>Амперометрическое титрование: Сущность метода. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Амперометрическое титрование с одним и двумя индикаторными поляризованными электродами. Выбор потенциала индикаторного электрода и налагаемого напряжения при использовании двух индикаторных электродов. Виды кривых титрования. Использование реакций осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления. Примеры практического применения вольтамперометрических методов и амперометрического титрования.</p>
Кулонометрия	<p>Теоретические основы. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Внешняя и внутренняя генерация кулонометрического титранта. Определение эффективности тока генерации. Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования.</p>

	<p>Преимущества и ограничения метода кулонометрического титрования по сравнению с другими титриметрическими методами. Гальвано– и потенциостатическая кулонометрия. Примеры практического применения кулонометрического метода.</p>
<p>Методы разделения и концентрирования</p>	<p>Проблема определения низких концентраций компонентов и анализа сложных объектов. Значение разделения и концентрирования в улучшении метрологических характеристик методик анализа и их эффективности. Гибридные (комбинированные) методы анализа, Хроматография. Сущность хроматографического метода анализа. История его возникновения и развития. Современное состояние метода, области применения, значение среди других аналитических методов. Классификация хроматографических методов по режиму хроматографирования, агрегатному состоянию фаз, механизму взаимодействия сорбат – сорбент, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз. Экстракция. Сущность метода. История его возникновения и развития. Современное состояние метода, области применения, значение среди других аналитических методов. Классификация. Практическая реализация.</p>
<p>Статистическая обработка результатов анализа</p>	<p>Оценка систематической и случайной погрешности. Суммирование погрешностей. Определение оптимального числа измерений. Представление результата анализа</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

« **Интеллектуальная собственность** »

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки; сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности; методы определения патентной частоты объекта техники; правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности; методы анализа информации

Уметь: обосновывать меры по обеспечению патентной частоты объекта техники; обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; оценивать патентоспособность вновь созданных технических решений; использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности; определять показатели технического уровня объекта техники; систематизировать научно-техническую информацию по исследуемому виду техники (области химии)

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Интеллектуальная собственность	Интеллектуальная собственность – общие положения. Понятие интеллектуальная собственность. Международное право интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Авторское право. Промышленное право. Возникновение права интеллектуальной собственности. Моральное и экономическое право. Ограничение прав интеллектуальной собственности. Роль и место интеллектуальной собственности в обществе.
Авторское право	Авторское право. Программы для ЭВМ и Базы данных. Эволюция авторского права за рубежом и в России. Субъекты авторского права. Объекты авторского права. Неохраняемые объекты. Принцип автоматической охраны. Условия правовой охраны. Сфера действия авторского права. Служебные произведения. Совместные и составные произведения. Смежные права. Права авторов, исполнителей и иных лиц. Программы для ЭВМ и Базы данных. Составление заявки на регистрацию программы для ЭВМ и базы данных.
Патентное право	Патентный поиск. Патентное исследование. Патентная чистота. Эволюция патентной охраны за рубежом и в России. Принцип патентной охраны. Связь авторского и промышленного права. Субъекты патентной охраны изобретений. Объекты изобретений. Неохраняемые объекты. Условия патентной охраны изобретений. Системы патентования. Патентное право на

	<p>изобретения. Служебные изобретения. Секретные изобретения. Срок действия патента на изобретение. Зарубежное патентование. Охрана полезных моделей. Охрана промышленных образцов. Охрана топологий интегральных микросхем. Охрана селекционных достижений. Патентный поиск. Патентное исследование. Патентная чистота. Составление формулы изобретения, полезной модели. Проведение патентного поиска. Проведение патентного исследования.</p>
<p>Охрана маркетинговых обозначений</p>	<p>Фирменные наименования. Эволюция охраны товарных знаков. Субъекты охраны. Объекты охраны. Неохраноспособные обозначения. Принцип охраны товарных знаков. Права на товарные знаки. Охрана общеизвестных товарных знаков. Международная регистрация товарных знаков. Охрана географических указаний. Домены и интеллектуальная собственность. Составление заявки на регистрацию товарного знака и географического указания.</p>
<p>Передача прав на интеллектуальную собственность</p>	<p>Переход прав по закону. Отчуждение исключительного права. Передача исключительного права. Лицензионный договор. Франшизный договор. Договор о передачи полномочий.</p>
<p>Оценка интеллектуальной собственности</p>	<p>Принципы и подходы к оценке интеллектуальной собственности. Особенности оценки. Стратегии внедрения и корпоративного управления объектами интеллектуальной собственности.</p>
<p>Управление интеллектуальной собственностью на предприятии</p>	<p>Управление интеллектуальной собственностью: содержание и структура системы управления, особенности, внедрение. Патентная политика предприятия.</p>
<p>Защита интеллектуальных прав</p>	<p>Виды нарушения интеллектуальных прав и их причины. Виды защиты интеллектуальных прав.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Информатика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки и представления информации; теоретические основы, проблемы (информационная культура, информационная безопасность и т.д.), социальную значимость информатики; основы современных компьютерных технологий получения, хранения и представления результатов решения задач в профессиональной области; стандартные программные продукты

Уметь: использовать современные IT- технологии при сборе, анализе и представлении информации с соблюдением политики информационной безопасности; использовать стандартные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

Объем дисциплины в зачетных единицах: 7

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Информационные системы и технологии	Информационные системы. Информационные технологии.: Предмет «Информатика». Информация и ее свойства. Представление информации. Информационные системы, процессы и технологии. Информатизация общества. Информационная культура. Технические средства реализации информационных процессов. Открытая архитектура персонального компьютера (ПК), назначение основных блоков и краткие характеристики.
Теоретические основы информатики.	Количество информации. Кодирование информации.: Количество информации (вероятностный, арифметический подходы). Кодирование текстовой, числовой, информации, графики и звука. Системы счисления и арифметические действия в них.: Системы счисления и арифметические действия в них. Представление числовой информации в компьютере. Перевод чисел в позиционных системах счисления. Правило замещения, умножения и деления, «триад» и «тетрад».
Логические основы компьютеров.	Основные законы логики. Логические основы компьютеров.: Алгебра логики. Основные законы логики. Операции над высказываниями (конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквиваленция). Составление таблиц истинности. Логические основы компьютеров. Базовые логические элементы компьютера (триггер, сумматор и т.д.).
Программное обеспечение компьютера.	Программное обеспечение компьютера. Операционные системы.: Операционные системы (ОС). Классификация,

	<p>назначения, структура, функции и приложения ОС. Файловая структура. Оболочки и менеджеры ОС.</p> <p>Управление работой компьютера на примере одной из операционных систем.: Работа в MS Office и/или Open Office.org. Работа в операционной оболочке ОС (например, FAR-менеджер).</p>
<p>Прикладное программное обеспечение. Технологии обработки текстовой, графической и числовой информации.</p>	<p>Технология обработки текстовой информации. Текстовые редакторы и процессоры.: Текстовые редакторы и процессоры. Системы редактирования и подготовки документов. Создание комплексного документа (форматирование текста, технология OLE и т.д.)</p> <p>Технология обработки числовой информации. Табличные процессоры.: Табличные процессоры (назначение, основные функции). Основные приемы работы с информацией в табличной форме. Применение в учебном процессе, при проведении самостоятельных научных исследований (использование функций, построение графиков, обработка кинетических зависимостей скорости химических реакций и т.д.).</p> <p>Технология обработки графической информации. Компьютерная графика.: Компьютерная графика (растровая, векторная). Графические редакторы. Представление и обработка графической информации. Использование графических продуктов для отображения результатов исследований.</p>
<p>Сетевые и телекоммуникационные технологии. Защита информации.</p>	<p>Сетевые и телекоммуникационные технологии.: Средства коммутации. Сетевые технологии. Системы телекоммуникаций. Internet (принцип организации, система адресации, программная поддержка, службы). Доступ к информации, и ее поиск. Поисковые системы. Файловые архивы. Технологии в Internet и их приложения. Средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации. Видео- и телеконференции. Образовательные и научные порталы, в том числе химические. Гипертекстовые системы в обучении. Инструментальные средства создания Web-страниц. Web-дизайн.</p> <p>Защита информации.: Информационная безопасность и ее составляющие. Компьютерные вирусы. Антивирусные программы. Правовая охрана программ и данных. Кодирование информации. Электронная цифровая подпись.</p>
<p>Технология хранения, поиска и сортировки информации. Базы данных.</p>	<p>Базы данных. Использование компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе.: Базы данных (классификация, типы моделей, структура).</p>

	<p>Принципы организации, основные технические средства систем управления базами данных (СУБД), сущность и значение БД в развитии современного информационного общества. Многопользовательские информационные системы. Технология «Клиент-сервер». Язык SQL. Функциональные возможности информационных сетей и сетевых БД. Использование компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе.</p>
<p>Моделирование и формализация.</p>	<p>Моделирование и формализация. Классификация моделей и решаемых на их базе задач.: Классификация и виды моделей. Формализация. Основные этапы моделирования. Типы информационных моделей. Классификация моделей и решаемых на их базе задач. Использование информационных систем и технологий для построения моделей. Имитационное моделирование при решении проблем химической технологии и экологии. Особенности численного (компьютерного) моделирования.</p>
<p>Алгоритмизация и программирование. Основы программирования в среде программирования PascalABC.</p>	<p>Алгоритмы (виды, свойства, способы записи).: Основные типы алгоритмов (следование, ветвление, цикл). Основные алгоритмические конструкции. Блок-схема решаемой задачи.</p> <p>Программирование (парадигмы, технологии). Языки программирования.: Парадигмы программирования. Обзор языков программирования. Технология программирования. Основы объектно-ориентированного программирования (объекты, интерфейс). Логическое программирование (унификация, метод резолюций). Принципы разработки программ для решения прикладных задач (операционный, структурный подходы).</p> <p>Программирование на языке Pascal.: Язык Паскаль (алфавит, структура программы, типы данных, операторы (условный, циклические, составной, ввода/вывода и т.д.), простые и сложные (массивы, записи и т.д.) структуры данных, работа с файлами, графика, подпрограммы (процедуры и функции), модули и т.д). Программирование в среде PascalABC.</p>
<p>Вычислительные методы. Инструментальные и прикладные программные системы в области химии.</p>	<p>Вычислительные методы.: Вычислительный эксперимент (особенности, этапы, применение в химии). Элементы численных методов (методы Эйлера, Рунге-Кутты, прогноза и коррекции, квадратурные формулы, методы: Гаусса, трапеций, прямоугольников, Монте-Карло, Крамера, Зейделя и т.д.). Интерполяция, аппроксимация. Линейный и нелинейный МНК.</p> <p>Инструментальные и прикладные программные системы в области химии.: Применения современных прикладных программных комплексов в области химии</p>

	<p>(например, HyperChem, Gamess, KINET) для обработки и представления результатов научной и самостоятельной работы. Пакеты прикладных программ статистической обработки экспериментальных данных. Использование программных продуктов для отображения результатов химических исследований. Математические пакеты (MatLab, SciLab).</p>
<p>Технологии визуализации данных. Компьютерные презентации.</p>	<p>Технологии визуализации данных. Компьютерные презентации.: Оформление результатов химических исследований, вычислений в виде компьютерной презентации. Разработка презентаций (дизайн, графика на слайдах, редактирование). Интерактивная презентация. Мультимедиа. Мультимедийная презентация. Компьютерные презентации с использованием мультимедиа технологии. Виртуальная реальность.</p>
<p>Искусственный интеллект. Экспертные системы.</p>	<p>Интеллектуальные и экспертные системы .: Искусственный интеллект. Интеллектуальные и экспертные системы (классификация и технологии разработки). Интеллектуальные системы решения вычислительных задач. Кибернетика. Робототехника. Инженерия знаний. Экспертные системы в химии.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«История (история России, всеобщая история)»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные этапы истории развития человечества, логику исторического процесса России; этапы, законы исторического развития различных культур

Уметь: ориентироваться в мировом историческом процессе, определять сущность, типологию исторических событий и явлений; выявлять и анализировать важнейшие социально-политические процессы, происходящие в обществе, устанавливать их причинно-следственные связи и соотносить их с современными проблемами; осознанно ориентироваться в истории социальной мысли, в основных проблемах, касающихся условий формирования личности и общества, особенностей их взаимоотношений, соотношения различных сфер общественной жизни и их влияния на общественный порядок и стабильность; осознанно ориентироваться в истории социальной мысли, в основных проблемах, касающихся условий формирования личности и общества, особенностей их взаимоотношений, соотношения различных сфер общественной жизни и их влияния на общественный порядок и стабильность

Владеть: навыками свободной аргументации обоснования своей гражданской позиции по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому, вкладу народов России в достижения мировой цивилизации

Иметь практический опыт: понимания иной культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
История. Ч. I.	Этапы истории России: Этапы истории России: общая характеристика
История. Ч. II.	История России IX - первой четверти XIII вв.: История России IX - первой четверти XIII вв.
	История России первой четверти XIII - XV вв.: История России первой четверти XIII - XV вв. История России XVI - первой четверти XVIII вв.: История России XVI - первой четверти XVIII вв.
История. Ч. III.	История России первой четверти XVIII - начала XX вв.: История России первой четверти XVIII - начала XX вв.
	История России 1917 - 1991 гг.: История России 1917 - 1991 гг. История России: История России: анализ, тенденции, перспективы

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«История и методология химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: историю становления и развития химии, методов исследования и вклад российских учёных в развитие химии; требования к оформлению рефератов, научных сообщений, требования ГОСТа 7.1-2003 «Библиографическая запись».

Уметь: оформлять рефераты, научные сообщения с учётом требований ГОСТа 7.1-2003 «Библиографическая запись»

Объём дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
История и методология химии	<p>Общая характеристика курса: История химии как часть химии и как часть истории культуры. Роль исторического подхода в химических исследованиях. Взаимосвязь истории и методологии химии. Соотношение курса истории и методологии химии с науковедением, общей методологией и философией.</p> <p>Содержание и основные особенности химии: Происхождение термина химия. Определение химии как науки. Различие между химией и физикой. Химия и другие разделы естествознания. Основные разделы химии. Особенности современной химии.</p> <p>Методологические проблемы химии: Важнейшие понятия в химии. Атом. Элемент. Химическая связь. Химическое соединение. Структура. Молекула. Вещество. Фаза. Химическая реакция. Фазовый переход. История развития представлений об атомах и молекулах. Понятие структуры в химии. Эволюции структурных представлений. Закон постоянства состава и структуры как основной закон в химии. Дедукция и индукция в науке. Понятия и законы. Фундаментальные законы и эмпирические обобщения. Эмпирический характер химии. Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Взаимосвязь модели и метода. Особенности химического мышления. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Эволюция химических понятий и отрицание отрицания. Классификация физических методов исследования в химии. Методологические основы экспериментальных исследований в современной химии.</p> <p>Химия в Древнем мире, в Средние века и в эпоху Возрождения: Химические знания и ремесла в первобытном обществе и в Древнем мире. Натурфилософы Древнего мира. Алхимический период в истории химии. Иатрохимия и техническая химия в XVI в. Развитие металлургии и химических производств.</p> <p>Химия в XVII-XVIII вв.: Возрождение атомистики. Работы Бойля.</p>

Теория флогистона. Развитие методов аналитической химии. Пневматическая химия. Открытие кислорода, азота, хлора и других элементов. Химическая революция. Работы Лавуазье. Закон постоянства состава. Полемика Бертолле и Пруста.

Химия в XIX в.: Основные достижения химии XIX в. Возникновение химической атомистики. Работы Дальтона и Берцелиуса. Органическая химия в первой половине XIX в.. Работы Бергто и Вюрца. Теоретические представления в органической химии в начале XIX в. Работы Купера, Кекуле, Бутлерова. Классическая теория химического строения. Возникновение стереохимии. Координационная теория Вернера. Успехи органического синтеза во второй половине XIX в.. Возникновение и развитие промышленной органической химии. Возникновение термодинамики и химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гиббса. Основы теории растворов (Вант-Гофф, Аррениус) Электрохимические исследования Нернста. Периодический закон и таблица элементов Менделеева. Предшественники Менделеева. Последующее развитие периодической таблицы. Прогресс прикладной неорганической химии в XIX в. (фотография, конвертор Бессемера, легированные стали, производство алюминия).

Химия в XX в.: Установление строения атома. Предпосылки: открытие электрона, радиоактивности, делимости атома. Модели строения атома. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Уточнение модели атома Бора. Установление природы химической связи. Теория электровалентности. Теории ионной и ковалентной связи. Квантовая химия.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Квантовая химия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: современные представления о взаимосвязи поверхности потенциальной энергии и реакционной способности молекул; современные представления о методах квантово-химических расчётов

Уметь: определять пробелы информации, необходимой для разрешения проблемных ситуаций, возникающих при исследовании физико-химических свойств молекул; критически анализировать информацию о химических свойствах молекулярных систем, работая с противоречивой информацией из разных источников; разрабатывать стратегию решения задач; использовать логико-методологический инструментарий для разъяснения теоретических основ квантовой механики; использовать систему интегралов для расчёта измеряемых физических величин

Владеть: навыками установления структуры вещества на основе совокупности данных о физических и химических свойствах, полученных экспериментальными и теоретическими методами; симметричным анализом при решении задач квантовой химии

Иметь практический опыт работы со стандартным программным обеспечением при решении задач квантовой химии

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основные предпосылки квантовой механики	Абсолютно черное тело. Внешний фотоэффект, соотношение Эйнштейна. Опыты Резерфорда, Девиссона и Джермера. Управление Луи де Бройля. Теория Бора. «Вывод» уравнения Шредингера.
Задачи, решаемые аналитически	Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно-высокими стенками. Частица в потенциальном ящике, вырожденные состояния. Жесткий ротатор. Линейный гармонический осциллятор. Атом водорода.
Приближенные методы решения уравнения Шредингера	Многоэлектронные системы. Принцип антисимметрии. Детерминант Слейтера Вариационной метод. Вариационный метод Рунда. Теория возмущений (вырожденные и невырожденные состояния). Метод Хартри-Фока.
Методы квантовой химии	Приближение Борна-Оппенгеймера. Метод МО ЛКАО. Метод Гайтлера-Лондона. Имперические и полуэмперические методы.
Применение групп симметрии в квантовой химии	Пространственная и точечная симметрия. Элементы симметрии. Теория групп. Группы симметрии. Закон композиции. Таблицы характеров. Правило отбора для дипольных переходов. Корреляционные диаграммы. Правило Вудворда-Хоффмана.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Коллоидная химия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними на основе знаний теоретических основ коллоидной химии; как систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчётов свойств веществ и материалов; правила работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

Уметь: интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ коллоидной химии; использовать существующие и разрабатывать новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации по коллоидной химии и проектировать процессы по их устранению

Владеть: навыками проведения исследований свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования; навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации по коллоидной химии на основе системного и междисциплинарного подходов; навыками формулирования заключений и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ по коллоидной химии

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Раздел 1	Предмет изучения коллоидной химии: Предмет изучения коллоидной химии. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: Диффузия. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Осмотическое давление золей.
Раздел 2	Оптические свойства дисперсных систем: Рассеяние света золями. Поглощение света золями. Оптические методы исследования. Двойное лучепреломление.
Раздел 3	Свойства поверхностных слоев: Поверхностное натяжение. Поверхностные явления: Смачивание. Образование искривленных поверхностей жидкостей: Капиллярные явления: Капиллярное давление; Капиллярное поднятие жидкости; Капиллярная конденсация. Методы определения поверхностного натяжения. Растекание жидкости: Растекание жидкости. Типы поверхностных

	<p>пленок.</p> <p>Адсорбция на границе раствор – газ: Уравнение Гиббса. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Шишковского.</p>
Раздел 4	<p>Адсорбция на границе твердое тело – газ: Теплота адсорбции. Типы межмолекулярных взаимодействий. Динамика процесса адсорбции.</p> <p>Теории адсорбции на границе твердое тело – газ: Уравнение Бедкера-Фрейндлиха. Теория Ленгмюра. Потенциальная теория Поляни, уравнение Дубинина-Радушкевича. Теория БЭТ. Адсорбция на пористых адсорбентах</p> <p>Адсорбция на границе твердое тело – раствор: Адсорбция на границе твердое тело – раствор неэлектролита</p> <p>Особенности адсорбции электролитов на твердой поверхности: Теории строения двойного электрического слоя. Строение мицеллы. Влияние электролитов на ДЭС. Электрокинетические явления.</p> <p>Устойчивость дисперсных систем: Теория устойчивости ДЛФО. Закон шестой степени Дерягина. Коагуляция зольей. Методы получения коллоидных растворов.</p>
Раздел 5	<p>Реология: Закон Ньютона. Реологические свойства дисперсных систем. Реологические кривые (кривые течения). Уравнение Эйнштейна. Методы измерения вязкости.</p>
Раздел 6	<p>Аэрозоли: Молекулярно-кинетические свойства</p> <p>Пены: Классификации пен. Геометрические характеристики пен. Пенообразователи. Устойчивость пен.</p> <p>Эмульсии и суспензии: Классификации эмульсий. Эмульгаторы. Молекулярно-кинетические свойства.</p> <p>Высокомолекулярные соединения: Особенности лиофильных зольей. Диффузия в студнях. Заряд частицы ВМС.</p>
Раздел 7	<p>Полуколлоиды, мыла.: Классификация мыл. Мицеллообразование в растворах мыл.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Компьютерное моделирование»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные функции и возможности компьютерной техники и её применение в области познавательной и профессиональной деятельности; программное обеспечение по обработке данных при решении задач профессиональной деятельности

Уметь: работать с компьютером на уровне пользователя и применять навыки работы с компьютерами, как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности; осуществлять сбор, изучение, анализ и обобщение научно-технической информации для решения задач профессиональной деятельности с использованием стандартного программного обеспечения; обрабатывать экспериментальные данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; представлять результаты исследований в виде отчёта с использованием необходимого программного обеспечения

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Математическая модель	<p>Навыки работы на компьютере: Основные функции и возможности компьютерной техники и её применение в области познавательной и профессиональной деятельности. Редактирование текстовых документов, работа в ChemOffice. Построение графиков. Маркеры типа линии, цвета и проставляемых «точек», форматированный график, заголовок, подписи осей, графики в нормальных, логарифмических и в полулогарифмических координатах.</p> <p>Виды математического моделирования: Виды и цели математического моделирования. Моделирование как способ проверки гипотез. Упрощение наблюдаемого явления для устранения аспектов считающихся не существенными. Создание гипотезы, касающейся физической природы системы, применение научных теорий к рассматриваемому явлению. Обработка данных эксперимента как решение обратной задачи математического моделирования. Имитационное моделирование (вычислительный эксперимент).</p>
Обработка эксперимента	<p>Минимизация функции: Поиск минимума функции одной переменной. Методы золотого сечения и квадратичной интерполяции. Общее представление о методах сопряженных направлений и переменной метрики. Частный случай минимизации суммы квадратов: метод Гаусса - Ньютона. Составление блок-схемы программы решения химической задачи. Поиск базы операторов, используемых в программе, написание и компилирование программы.</p> <p>Обработка экспериментальных данных: Тема раздела:</p>

	<p>Минимизация функции Поиск минимума функции одной переменной. Методы золотого сечения и квадратичной интерполяции. Общее представление о методах сопряженных направлений и переменной метрики. Частный случай минимизации суммы квадратов: метод Гаусса - Ньютона. Составление блок схемы программы решения химической задачи. Поиск базы операторов, используемых в программе, написание и компилирование программы. Тема раздела: Обработка экспериментальных данных Первичный результат эксперимента, набор пар значений исследуемого свойства и варьируемого параметра (параметров). Примеры. Аппроксимация экспериментальных данных некоторой аналитической зависимостью. Методы «наложения» функциональной зависимости на экспериментальные данные. Критерии наилучшего согласия экспериментальной и функциональной зависимостей. Обработка данных методом наименьших квадратов (МНК). Линейный МНК. Минимизация суммы квадратов методом Гаусса - Ньютона. Статистические характеристики оценок параметров модели. Используя формулы линейного МНК составить программу вычисления коэффициентов линейной зависимости, описывающей первый набор экспериментальных данных. Отладить программу. Построить график экспериментальной и теоретической зависимостей, записать значения варьируемых параметров. Написать программу поиска минимума функции суммы квадратов отклонений теоретической нелинейной зависимости от зависимости, заданной вторым набором экспериментальных данных. Отладить программу и построить график экспериментальной и теоретической зависимости. Оформить отчет по работе в виде Word-файла, в который включить тексты программ с комментариями и все построенные графики. Использование функций в компьютерном моделировании</p>
<p>Моделирование кинетики химических процессов</p>	<p>Решение обыкновенных дифференциальных уравнений: Формы записи математических моделей, запись модели физико-химического процесса в виде дифференциального уравнения Примеры процессов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями (ОДУ). Численное интегрирование ОДУ: решение задачи Коши. Краевая задача. Задача Штурма-Лиувилля. Метод Эйлера. Написание программы, решающей ОДУ методом Эйлера. Отладить программу. Написать программу интегрирующую то же уравнение. Отладить программу. Построить и сравнить графики функции-решения уравнения, полученные по двум методам. Сравнить полученные численные решения с аналитическим решением уравнения. Оформить отчет по работе в виде Word-файла, в который включить тексты программ с комментариями и все построенные графики.</p> <p>Схемы интегрирования: Явные и неявные схемы интегрирования их устойчивость. "Жесткие" уравнения. Количественный критерий жесткости. Методы Рунге-Кутта, прогноза и коррекции. Написание программы, решающей ОДУ методом Рунге-Кутта 2 порядка точности. Отладить программу. Написание программы, решающей методом Рунге-Кутта 4 порядка точности то же уравнение. Отладить программу. Построить и сравнить графики функции-решения уравнения, полученные по двум методам. Сравнить полученные</p>

численные решения с аналитическим решением уравнения. Оформить отчет по работе в виде Word-файла, в который включить тексты программ с комментариями и все построенные графики.

Моделирование кинетики химической реакции: Способы деления химических реакций, простые (элементарные) и сложные химические реакции. Реакции окисления алифатических соединений. Усложнение динамического поведения системы. Примеры колебания концентрации реагентов, самоускоряющиеся режимы (например, цепной взрыв). Анализ сложных процессов, методы компьютерного моделирования. Компьютерное моделирование при оценке константы скорости, механизм реакции, константы скоростей стадий и начальные условия. Запись системы кинетических уравнений (математическая модель процесса) в соответствии с заданным механизмом реакции. Написать программу, интегрирующую систему кинетических уравнений, используя метод Рунге-Кутты 4 порядка точности, Отладить программу. Построить кинетические зависимости концентрации реагирующих веществ. Описать основные особенности полученных зависимостей. Дифференциальные уравнения в частных производных (ДУЧП), функции нескольких переменных и их частные производные. Примеры физико-химических процессов описываемых ДУЧП. Необходимость использования ДУЧП в химической кинетике для описания реагирующей системы. Рассмотрение гетерогенного катализа, цепного или теплового взрыва, распространения волны горения. Используя механизм реакции записать систему ДУЧП, далее соответствующую ей систему ОДУ, описывающие изменение концентрации и химических веществ в каждой ячейке. Используя функцию ode, написать программу интегрирующую полученную систему обыкновенных ДУ. Отладить программу. Построить графики функций распределения реагентов и/или температуры (в соответствии с заданием) в различные моменты времени. Оформить отчет по работе в виде Word-файла, в который включить тексты программ с комментариями и все построенные графики.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Коррупция: причины, проявление, противодействие»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: нормативные правовые документы и правовые основы противодействия коррупции; сущность, условия и причины возникновения коррупции, формы ее проявления в системе государственной и муниципальной службы; механизм возникновения и развития коррупции в органах государственной власти и управления; основные направления противодействия коррупции в Российской Федерации; основные направления деятельности государственных органов по повышению эффективности противодействия коррупции; правонарушения и юридическую ответственность в сфере противодействия коррупции

Уметь: анализировать этические кодексы и программы поведения работников образовательных учреждений, муниципальных и государственных служащих, дать характеристику ситуациям в сфере служебной этики; проявлять толерантное поведение, социальное и профессиональное взаимодействие с учетом этнокультурных и конфессиональных различий, к работе в коллективе в кооперации с коллегами, к предупреждению и конструктивному разрешению конфликтных ситуаций в профессиональной деятельности ; использовать нормативные документы в своей деятельности, проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей

Владеть: способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; приёмами антикоррупционного поведения; навыками профилактики и противодействия коррупции в обществе

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
1. Исторические аспекты развития коррупции	Коррупция в дореволюционной России: Образование Московского государства. Система местничества и кормления в Московском княжестве как основа коррупционных отношений. Коррупция при Иване Грозном. Реформы Петра I, становление имперской бюрократии и борьба с коррупцией. Царствование Николая I, введение первого российского Уголовного кодекса и уголовная ответственность за коррупцию.
2. Коррупция как социально-экономическое явление	Коррупция в коммерческих и бюджетных организациях: Системный и разовый подход к борьбе с коррупцией. Образцовое наказание. Выплата премий. Повышение уровня заработной платы. Регламентные методы. Тендеры. Откаты как система. Формы откатов. «Обеление» откатов в сфере закупок. «Обеление» откатов в сфере продаж. Распространенность откатов на рынке. Степень поражения рынка. Психологические аспекты коррупции.: Личность

	<p>преступника–коррупционера в коммерческих организациях. Личность преступника-коррупционера в государственных учреждениях. Психологические особенности личности преступников-коррупционеров. Структура личности и ее характеристики: нравственно-психологическая, уголовно-правовая. Социальная роль. Социальные статусы.</p>
<p>3. Коррупция как политическое явление</p>	<p>Коррупция в политическом поле: Политические последствия коррупции. Политические и экономические преобразования в современной России. Проблемы антикоррупционной политики. Взаимосвязь социального и политического развития стран. Роль гражданского общества. Ограничение антикоррупционных мер. Отсутствие принципа неотвратимости наказания. Слабость нормативной базы развития</p> <p>Политические последствия коррупции: Специфика изменения политической власти. Снижение легитимности на внутренней и внешней арене. Феномен отчуждения власти от народа. Дестабилизация государственных и правовых структур.</p>
<p>4. Региональные модели коррупции и опыт противодействия</p>	<p>Европейская модель коррупции: Английская модель. Французская модель. Германская модель. Британский Кодекс поведения государственных служащих. Антикоррупционные принципы финского государства. Гражданское общество и его роль.</p> <p>Азиатская модель коррупции: Исторические традиции функционирования восточных государств. Коррупция как социальный мотор отношений. Борьба с коррупцией в Китае. Борьба с коррупцией в Сингапуре как пример успешной борьбы с коррупцией.</p>
<p>5. Российский опыт противодействия коррупции</p>	<p>Федеральное антикоррупционное законодательство РФ: Российское антикоррупционное законодательство – Указ Президента РФ «О борьбе с коррупцией в системе государственных органов» от 04.04. 1994; ФЗ № 273 от 25.12.2008, редакции: № 200 от 11.07.2011, № 329-ФЗ от 21.11.2011, № 231-ФЗ от 03.12.2012, № 280-ФЗ от 29.12.2012, № 102-ФЗ от 07.05.2013, № 261-ФЗ от 30.09.2013, № 396-ФЗ от 28.12.2013).</p> <p>Национальная стратегия по борьбе с коррупционными преступлениями Эволюция национальной стратегии РФ по антикоррупционной политике (2008-2015). Эволюция государственных органов противодействия коррупции: Национальный антикоррупционный комитет (1999), Совет при Президенте РФ по борьбе с коррупцией (2003), Межведомственная рабочая группа (2007), Совет по противодействию коррупции при Президенте РФ (2008).</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Кристаллохимия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: теоретические основы кристаллического строения вещества, основные задачи и проблемы кристаллохимии и кристаллографии, основы рентгенодифракционных методов исследования атомной структуры

Уметь: использовать базы рентгенодифракционных данных для рентгенофазного анализа; проводить расчёт структурного фактора и интенсивностей дифракционных отражений на основе атомной структурной модели вещества ; применять знания из области кристаллохимии и рентгеноструктурного анализа для решения задач химического анализа сложных смесей и композиций (рентгенофазовый анализ); измерять межплоскостных расстояний кристаллических веществ, параметров кристаллической решетки, установления структурного типа кристаллического вещества

Иметь практический опыт: анализа кристаллической структуры и симметрии кристаллов; измерения межплоскостных расстояний для целей рентгенофазового анализа и установления параметров кристаллической решётки и её типа

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Решеточная кристаллография	<p>Предмет и задачи кристаллохимии: История становления кристаллохимии, изучение изоморфизма и полиморфизма. Предмет и задачи кристаллохимии. Зависимость свойств вещества от состава и строения. Классификация кристаллов по размерам, симметрии и структуре. Атомная структура и кристаллическая решетка.</p> <p>Элементарная ячейка, типы решеток: Элементарная ячейка, понятие характеристики. Ячейки примитивные и непримитивные. Неоднозначность выбора элементарной ячейки. Франкенгейм и Бравэ – основатели теории кристаллических решеток. Роль симметрии, прямых углов, объема при выборе ячейки. Правила выбора элементарной ячейки Бравэ.</p> <p>Основные элементы решетки : Основные элементы кристаллической решетки: узлы, узловые ряды, узловые плоскости-сетки. Их основные характеристики. Узлы решетки и их координаты-индексы. Вершины кристалла и узлы решетки. Узловые ряды – кристаллографические направления. Периоды-трансляции узловых рядов. Индексы кристаллографических направлений. Ребра кристалла и узловые ряды. Узловые сетки – кристаллографические плоскости. Ориентация плоскостей. Закон целых чисел Гаюи, параметры Вейсса, индексы Миллера. Индексы плоскостей и граней. Межплоскостные расстояния, зависимость от параметров решетки и ориентации (индексов</p>

	<p>Миллера). Квадратичные формы: вывод для прямоугольных решеток – ромбической, тетрагональной, кубической. Общая квадратичная форма.</p> <p>Химическая связь в кристаллах, Геометрические закономерности формирования структуры: Химическая связь в кристаллах: металлическая, ионная, ковалентная, ван-дер-ваальсова. Межатомные расстояния. Системы кристаллохимических радиусов: ионные, ковалентные, металлические, ван-дер-ваальсовы. Размеры атомов и ионов и Периодическая система элементов. Концепция плотнейших упаковок атомов и ионов как жестких равновеликих шаров, основные типы упаковок: двухслойная (гексагональная), трехслойная (кубическая), четырехслойная, политипия. Характеристики упаковок: типы пустот (тетраэдрические, октаэдрические), коэффициент компактности. Основные структуры с плотнейшими упаковками атомов. Твердые растворы. Основные типы твердых растворов. Фазовые диаграммы с твердыми растворами. Пределы растворимости, закон Вегарда. Морфотропные ряды. Частично изоморфные системы. Дефекты кристаллической структуры: точечные дефекты, протяженные дефекты.</p>
Симметрия и форма кристаллов	<p>Стереографическая проекция и элементы симметрии: Стереографическая проекция, правила построения. Поворотные и отражательные элементы симметрии в кристаллах. Построение проекции элементов симметрии. Вертикальное и поперечное положение осей, особенности положения симметричных точек на проекции. Сложные элементы симметрии: зеркально-поворотные и инверсионные оси. Взаимодействие (произведение) элементов симметрии: наглядно-графический способ (при помощи построения проекции), координатный метод, применение алгебры матричных преобразований. Законы взаимодействия элементов симметрии. Схема вывода 32 точечных групп (классов) симметрии. Основные классы: примитивный, центральный, аксиальный, планальный, план-аксиальный. Символы точечных групп симметрии: Грота, Шенфлиса, международные.</p> <p>Простые формы: Простые формы (ПФ) как совокупность симметричных граней. Классификация ПФ: открытые и закрытые, общие и частные простые. Характерные группы и названия ПФ. Построение гномостереографических проекций простых форм и их генезис. Комбинации простых форм.</p> <p>Понятие о пространственной симметрии: Симметрия кристаллической структуры. Пространственные элементы симметрии: плоскости скользящего отражения, винтовые оси. Энантиоморфизм и винтовые оси. Понятие о пространственных (федоровских) группах симметрии. Принципы международной символики пространственных групп. Правильные системы точек, системы общие и частные, кратность и симметрия позиций. Роль</p>

	пространственной симметрии в структурном анализе.
Рентгеноструктурный анализ	<p>Рентгеновские лучи и дифракция: Рентгеновские лучи. Рассеяние рентгеновских лучей. Основные принципы дифракции волн. Когерентность волн, вторичные волны. Дифракционные методы исследования строения вещества. Интерференция и дифракция. Дифракция на единичном кристалле. Метод Лауэ. Зональные кривые. Метод вращения-качания. Методы измерения параметров решетки.</p> <p>Дифракция на кристаллических порошках: Дифракция как отражение, формула Вульфа-Брэгга. Основные методы получения дифракционной картины в свете отражательной теории дифракции. Метод порошка. Рентгенофазовый анализ. Методы измерения параметров решетки.</p> <p>Методы определения структуры: Основные факторы, определяющие интенсивность дифракционных рефлексов (отражений): угловые факторы, фактор повторяемости, поглощение, тепловой фактор. Вывод структурного фактора. Понятие о методах определения координат атомов.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Культурология»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: хронологию развития культуры и искусства, значимых персоналий и их творчества, направлений и стилей искусства;

Уметь: анализировать произведения искусства с позиции искусствоведческого и культурологического анализа; анализировать важнейшие ценностные системы в области культуры, сформировавшиеся в ходе исторического развития

Иметь практический опыт:
понимания иной культуры представителей других этносов и конфессий

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Философия культуры	<p>Культурология как научная дисциплина: Этимология термина. Предмет, цели, задачи и краткая характеристика содержания дисциплины. Терминология дисциплины. Основные понятия и определения. Становление культурологи как научной дисциплины. Культурология в системе гуманитарного знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. История культуры. Фундаментальная и прикладная культурология. Социальная культурология. Психология культуры. Культурная семантика.</p> <p>Основные школы и концепции в культурологии: Эволюционизм (Э. Тейлор, Г. Спенсер); Школа локальных культур (О. Шпенглер, А. Тойнби, Н. Данилевский); Психоанализ (З. Фрейд, К.Юнг); Социологическая школа (П. Сорокин); Функционализм (Б. Малиновский, А. Р. Редклифф-Браун); Структурализм (К. Леви-Строс); Концепции игровой культуры (Й. Хейзинга, Х. Ортега-и-Гассет); Теория осевого времени (К. Ясперс); Культурно-историческая концепция евразийства (Л.Н. Гумилев)</p>
Теория культуры	<p>Основные понятия в культурологии: Понятие культуры, структура и функции. Деятельностный (технологический) системный, ценностный (аксиологический) подходы. Обыденное понимание культуры. Культура как предмет философского анализа. Культура как универсальная категория. Культура и цивилизация: соотношение понятий и динамика их развития. Основные подходы к понятию цивилизация (Л. Морган, К. Маркс, О.Конт, Л. Гумилев). Противопоставление культуры и цивилизации. Цивилизация как технологический аспект культуры. Становление и развитие культуры: культурогенез, динамика культуры. Языки, символы, коды культур.</p> <p>Морфология и типология культур: Разнообразие культурных форм</p>

и сложное строение культуры. Сферы культуры: нравственность, искусство, право, религия, экономика, политика, образование и т.д. Культура как система, единство образующих ее элементов. Уровни культуры: специализированный, обыденный. Феномен массовой культуры. Элитарная и массовая культуры. Доминирующая культура и субкультура. Молодежная культура. Контркультура. Маргинальные культуры. Специфические и «серединные» культуры. Локальные культуры. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Типология культур по методу идеальных типов М. Вебера. Матриархальные и патриархальные типы культур (И.Я. Бахофен, Л. Фробениус). «Аполлоническое» и «дионисическое» начала в типологии Ф. Ницше. Дихотомия Восток-Запад. Место России в этой системе. Историческая типология культур: глобальная и локальная культуры. Традиционная, индустриальная и постиндустриальная культуры. Особенности культуры стран Древнего Востока. Античность как тип культуры. Христианские доминанты культуры средневековой Европы. Общие характеристики эпохи Возрождения. Особенности Северного Возрождения. Культура Нового времени и формирование буржуазного общества. Особенности культуры современного общества.

Культура в природном и социальном пространстве: Культура и природа: соотношение понятий. Взаимодействие человека и природы. Культура природопользования. Влияние человека на природу. Культура и личность. Человек в микро- и макросреде. Культура мышления, поведения, речи. Инкультурация и социализация.

Проблема сущности человека и смысла человеческого бытия. Человек как творец, носитель и потребитель культурных ценностей. Человек как одна из важнейших культурных ценностей. Человек в контексте культуры. Религия как форма культуры. Религиозная и светская культуры. Структура религии. Классификация религий. Искусство и художественная культура. Виды искусства. Искусство как код культуры. Проблема восприятия искусства: язык искусства, семантика и семиотика. Экономика и экономическая культура. Политическая культура. Наука и ее влияние на культуру. Наука и мировоззрение. Научная, религиозная и художественная картина мира.

Культура и глобальные проблемы современности: Основные тенденции развития современной культуры. Культурная модернизация. Глобализация культуры: причины и последствия. Культура и глобальные проблемы современности. Интеллигенция в модернизирующемся обществе. Постмодерн как феномен культуры XX века. Технический прогресс и искусство. Техническая эстетика, дизайн. Информатизация современного общества. Каналы передачи культурной информации: система образования, средства массовой информации, учреждения культуры. Ощущение кризиса как настроение эпохи. Соотношение культуры и контркультуры. Проблема глобализации и современные вызовы: экологический кризис, истощение ресурсов, проблемы демографии, столкновение цивилизаций и т.д.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Лабораторный физический практикум»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: возможности и области применения физических методов экспериментальных исследований

Уметь: осуществлять выбор инструментальных средств при проведении экспериментальных исследований в соответствии с поставленной задачей; представлять, анализировать и критически оценивать результаты эксперимента, используя основные понятия, законы и модели физики

Владеть: навыками использования основных методов обработки результатов эксперимента; навыками работы с физическими измерительными приборами, лабораторными установками

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
1. Механика и молекулярная физика	<p>Оценка погрешностей измерений физических величин.: Виды погрешностей, источники погрешностей при экспериментальных исследованиях. Оценка систематических и случайных погрешностей. Погрешности косвенных измерений.</p> <p>Динамика вращательного движения.: Изучение динамики вращательного движения, проверка основного закона динамики вращения твердого тела с помощью маятника Обербека.</p> <p>Законы сохранения в механике.: Исследование упругих и неупругих столкновений тел, экспериментальная проверка справедливости законов сохранения импульса и энергии в задачах о неупругих и упругих столкновениях.</p> <p>Колебательное и волновое движение.: Изучение колебаний струны, исследование условий образования и характеристик стоячих волн в струне. Уравнение стоячей волны, амплитуда и фаза колебаний частиц среды.</p> <p>Физические свойства газов.: Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом. Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана и Дезорма.</p>
2. Электричество и магнетизм	<p>Измерение электрических величин.: Принцип действия приборов магнитоэлектрической, электромагнитной системы; погрешности приборов; многопредельные приборы; методы измерения сопротивления. Измерение сопротивления методом вольтметра и амперметра.</p>

	<p>Электростатическое поле.: Экспериментальное исследование электростатического поля и его описание при помощи эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности. Изучение силовых и энергетических характеристик поля.</p> <p>Электрические свойства проводников и полупроводников.: Экспериментальное исследование зависимости сопротивления проводника в узком температурном интервале. Исследование зависимости сопротивления полупроводникового терморезистора от температуры. Определение ширины запрещенной зоны и температурного коэффициента сопротивления.</p> <p>Цепи переменного тока.: Измерение коэффициента самоиндукции катушек. Измерение емкости конденсатора. Экспериментальная проверка полного закона Ома для переменного тока.</p>
3. Оптика	<p>Законы геометрической оптики.: Определение показателя преломления стекла. Наблюдение явления полного внутреннего отражения. Определение показателей преломления растворов.</p> <p>Интерференция света.: Изучение условий наблюдения интерференционных максимумов и минимумов. Исследование интерференции света с помощью бипризмы Френеля. Знакомство с лабораторным оборудованием (He-Ne лазер, оптическая скамья, экран, фокусирующий объектив, бипризма). Экспериментальное наблюдение интерференционной картины, определение преломляющего угла бипризмы.</p> <p>Дифракция света.: Явление дифракции, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке, условия наблюдения максимумов и минимумов. Знакомство с лабораторным оборудованием (гонометр, ртутная лампа с блоком питания, дифракционная решетка). Экспериментальное определение длин волн линий излучения ртутной лампы, сопоставление полученных величин с табличными значениями, расчет разрешающей способности дифракционной решетки.</p> <p>Поляризация света.: Естественный свет, линейно-поляризованный свет, двойное лучепреломление, закон Малюса. Знакомство с лабораторным оборудованием (He-Ne лазер, поляризационный анализатор с угловой шкалой, прибор для измерения интенсивности падающего света). Измерение интенсивности поляризованного света, прошедшего через анизотропную пластину из турмалина, сравнение результатов измерений с теоретическим выражением, полученным Малюсом.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы линейной алгебры и векторных пространств над произвольными полями; основные свойства отображений алгебраических систем; содержание этапов системного анализа; основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; возможности координатного метода для исследования различных геометрических объектов; основные виды уравнений простейших геометрических объектов

Уметь: решать системы линейных уравнений, приводить матрицы и квадратичные формы к каноническому виду; решать основные задачи линейной алгебры; решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; использовать методы аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и химии

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Системы линейных уравнений.	Матрицы и определители.: Матрицы. Линейные операции над ними. Симметричная, диагональная, единичная матрицы. Определители второго и третьего порядков. Определители n – го порядка. Алгебраические дополнения и миноры. Способы вычисления определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных уравнений.: Системы линейных уравнений, их запись в матричной форме. Правило Крамера. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений. Система линейных однородных уравнений. Ранг матрицы. Подпространство решений линейной однородной системы, его размерность и базис. Фундаментальная система решений.
Векторы на плоскости и в пространстве.	Векторы на плоскости и в пространстве.: Векторы, их координаты. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его координатное выражение. Векторное произведение векторов, его координатное выражение. Смешанное произведение векторов, его координатное выражение.
Векторные пространства.	Векторные пространства. Базис и размерность.: Определение векторного пространства (над действительными числами). Примеры векторных пространств. Линейная зависимость и линейная независимость вектор Координаты вектора в заданном базисе. Изменение координат при переходе к новому базису. Векторные пространства. Базис и размерность.: Подпространство векторного пространства. Размерность и базис векторного пространства Система линейных однородных уравнений. Ранг матрицы. Подпространство решений линейной

	однородной системы, его размерность и базис.
Евклидовы пространства.	Евклидовы пространства.: Евклидовы пространства. Матрица Грамма. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Ортогонализация набора векторов. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Гильберта – Шмидта. Матрица Грамма. Ортонормированные базисы.
Линейные преобразования.	Линейные преобразования.: Линейные преобразования, их матрицы Собственные значения, собственные векторы. Характеристический многочлен. Операторы в евклидовых пространствах.: Линейные и билинейные функции. Операторы в евклидовых пространствах. Симметрические операторы и ортогональные операторы.
Квадратичные формы.	Квадратичные формы.: Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы методом Лагранжа. Закон инерции. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.
Аналитическая геометрия на плоскости.	ДСК. Прямая на плоскости.: Декартова прямоугольная и полярная система координат. Основные задачи. Прямая на плоскости, общее уравнение прямой. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых, угол между прямыми. Линии второго порядка.: Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Вывод их канонических уравнений и исследование формы. Вырожденные кривые второго порядка. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.
Аналитическая геометрия в пространстве.	Прямая и плоскость в пространстве.: Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой, двух прямых в пространстве. Поверхности второго порядка.: Поверхности второго порядка: эллипсоид и гиперboloиды, параболоиды, конус и цилиндры.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Математический анализ»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные модели, методы и способы предоставления информации по разделам дисциплины Математический анализ; цели, задачи и принципы системного анализа ; основные положения теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов

Уметь: выявлять системные связи и отношения между изучаемыми понятиями Математического анализа: предел функции, непрерывность функции, дифференциальное и интегральное исчисление функции, ряды; применять математический анализ для решения практических и прикладных задач химии ; обосновывать основные положения теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; обосновывать основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; обосновывать основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; обосновывать основные методы исследования числовых и функциональных рядов; применять навыки обобщения и интеграции знаний для решения основных задач математического анализа

Объем дисциплины в зачетных единицах: 7

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Числовые последовательности. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Теория функций комплексной переменной.	Введение в математический анализ: Операции над множествами. Операции над вещественными числами. Верхняя (нижняя) грань множества. Точная верхняя (нижняя) грань множества. Абсолютная величина числа. Теоремы о модуле суммы, разности чисел. Числовые последовательности: Числовая последовательность. Ограниченная, бесконечно малая и бесконечно большая последовательности. Сходящаяся последовательность. Теорема о единственности предела. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. Теорема об ограниченности сходящихся последовательностей. Свойства сходящихся и монотонных последовательностей. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: Понятие функции одной переменной; способы ее задания. Классификация функций. Предел функции. Теорема об условии существования предела функции в точке. Теорема о пределе суммы, разности, произведения и частного двух функций. Теорема о пределах 3-х функций. 1-й и 2-й замечательный пределы. Вычисление пределов. Бесконечно малые и

	<p>бесконечно большие функции. Теорема о необходимом и достаточном условии существования предела. Теорема о сумме и произведении бесконечно малых функций. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.</p> <p>Непрерывность функции. Теорема о сумме, произведении, частном непрерывных функций. Точки разрыва функции. Их классификация. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Непрерывность функции. 1-ая теорема Больцано - Коши. Непрерывность функции. 2-ая теорема Больцано - Коши. Непрерывность функции. 1-ая теорема Вейерштрасса. Непрерывность функции. 2-ая теорема Вейерштрасса. Сложная и обратная функции. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функции. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости функций. Таблица основных производных. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции. Логарифмическая производная. Производная неявно и параметрически заданной функции. Дифференциал функции одной переменной; его геометрический смысл и применение к приближенным вычислениям. Производная и дифференциалы высших порядков функции одной переменной. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья. Признак монотонности дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Точки перегиба функции. Признак выпуклости дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции. Теорема Тейлора. Разложения основных функций в ряд Маклорена.</p> <p>Теория функций комплексной переменной.: Комплексные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической форме. Функция комплексной переменной. Преобразования на комплексной плоскости.</p>
<p>Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Векторный анализ</p>	<p>Интегральное исчисление функции одной переменной.: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл. Необходимое и достаточное условия интегрируемости функции. Основные свойства определенного интеграла. Оценки определенных интегралов. Интеграл от неотрицательной функции. Оценки определенных интегралов. Модуль интеграла. Оценки определенных интегралов. Теорема о среднем, ее геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям в</p>

определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1-го рода. Несобственные интегралы 2-го рода.

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Понятие непрерывности функции двух переменных. Основные свойства непрерывных функций двух переменных. Частные производные функции 2-х переменных. Дифференцируемость функции 2-х переменных. Необходимое условие дифференцируемости функции 2-х переменных. Достаточное условие дифференцируемости функции 2-х переменных. Производная сложной функции 2-х переменных. Дифференциал функции 2-х переменных и его приложения к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции 2-х переменных. Необходимые условия экстремума функции 2-х переменных. Достаточные условия экстремума функции 2-х переменных. Условный экстремум функции 2-х переменных. Необходимые условия условного экстремума функции 2-х переменных. Достаточные условия условного экстремума функции 2-х переменных.

Интегральное исчисление функции нескольких переменных: Определение двойного интеграла, его геометрический смысл. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические и физические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы 1-го рода. Криволинейные интегралы 2-го рода. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Определение тройного интеграла, его геометрический смысл. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Поверхностные интегралы 1-го рода. Поверхностные интегралы 2-го рода.

Векторный анализ: Элементы теории поля. Векторные функции скалярного аргумента. Скалярное поле. Градиент. Производная по направлению. Скалярное и векторное поле. Поток поля, дивергенция.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Методика преподавания химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: виды и формы контроля и их дидактические функции; методики формирования и развития понятий о веществе и химической реакции на атомно-молекулярном, ионном, электронном, энергетическом и кинетическом уровнях представлений в курсах неорганической, органической и общей химии требования к современному уроку химии; типы уроков и их структуру ; методы, приёмы и виды технологий, применяемых в процессе обучения химии; перечень нормативных документов, регламентирующих образовательный процесс по химии в образовательных учреждениях основного общего образования и среднего образования; требования федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего образования и среднего общего образования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения выпускниками школы программ по химии ; санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу (для кабинета химии); сущность понятия «Диагностируемые цели /задачи обучения»; требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, правила техники безопасности при работе в кабинете химии; методы организации самостоятельной деятельности обучающихся, в том числе исследовательской при осуществлении урочной и внеурочной деятельности ; цели и задачи изучения химии; структуру курса химии; принципы и критерии отбора содержания курса химии; программы и учебники по химии, требования к рабочим программам учебных дисциплин; формы организации учебной деятельности

Уметь: использовать методы проблемного обучения, группового и дифференцированного обучения в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании при проектировании уроков (урока открытия новых знаний, урока рефлексии, урока развивающего контроля); осуществляет анализ (самоанализ) эффективности учебных занятий; осуществлять анализ результатов контрольных мероприятий и корректировать трудности в обучении; осуществлять выбор методов /технологии обучения в зависимости от целей/задач обучения; осуществлять контроль и оценку учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения программы, обеспечивать объективность и достоверность оценки; оформлять технологическую карту урока/план урока; проводить учебные занятия, используя современные технологии и методики обучения, способствующие формированию универсальных учебных действий; планировать учебный процесс (разрабатывать рабочую программу на основе примерной программы, технологическую карту и план урока); планировать учебный процесс (технологическую карту и план урока); проектировать диагностируемые цели / задачи обучения (требования к результатам обучения)

Владеть: Владеть: методикой формирования умений осуществлять химический эксперимент

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
-------------------	---------------

<p>Введение в методику преподавания химии</p>	<p>Предмет и задачи методики преподавания химии как науки: Связь методики преподавания химии с другими науками. Методы исследования в области методики преподавания химии. Краткий исторический обзор развития данного предмета.</p> <p>Нормативно-методическая документация, регламентирующая образовательный процесс по химии в образовательных учреждениях основного общего образования и среднего (полного) образования: Федеральные государственные стандарты основного общего образования и среднего образования. Универсальные учебные действия: личностные, метапредметные, предметные. Результаты обучения. Примерные и авторские программы по химии. Рабочая программа. Требования к рабочей программе. Учебники /учебно-методические комплексы. Особенности базового и углубленного уровня изучения предмета. Составление календарно-тематического плана.</p> <p>Лабораторная работа "Правила техники безопасности при работе в кабинете "Химия": Санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу (для кабинета химии). Оснащение лаборатории. Правила хранения реактивов. Прекурсоры.</p>
<p>Методы и технологии обучения</p>	<p>Методы обучения: Классификация методов обучения. Общие методы (объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, эвристические, исследовательские). Общелогические методы (индукция, дедукция, аналогия). Методы самостоятельной работы (экспериментальная работа, работа с учебником химии). Методы управления познавательной деятельностью обучающихся (алгоритмизированное, программированное, проблемное, исследовательское обучение). Методы химического исследования (наблюдение, химический эксперимент, моделирование, формализация, гипотетико-дедуктивный метод).</p> <p>Технологии обучения химии: Классификация технологий обучения. Педагогические технологии, направленные на активизацию и интенсификацию учебной деятельности (технологии коллективных способов обучения; технология интенсификации обучения на основе моделей учебного материала в виде опорных схем; технология уровневого (дифференцированного) обучения; технология игрового (модельного) обучения. Информационно-коммуникационные технологии (особенности работы в Moodle, использование Zoom для проведения видео-уроков).</p>
<p>Формы обучения</p>	<p>Формы организации учебной деятельности: Классификация форм организации учебной деятельности по количеству участников (массовые, групповые, индивидуальные) и по месту осуществления (школьные и внешкольные). Организация внеурочной работы (дни/недели химии, химические кружки, олимпиады, конференции, экскурсии).</p>

	<p>Урок химии в современной школе: Требования к современному уроку. Целеполагание при планировании урока. Типы уроков в системе деятельностного метода «Школа 2100...» (урок открытия нового знания; урок рефлексии, урок общеметодологической направленности, урок развивающего контроля). Технологическая карта /план-конспект урока. Анализ (самоанализ) эффективности урока.</p> <p>Практическая работа "Решение экспериментальных задач по теме: "Теория электролитической диссоциации": Методика проведения уроков развивающего контроля (практической работы).</p>
Вводный курс химии	<p>Вводный курс химии: Атомно-молекулярное учение как научная основа вводного курса химии. Формирование и развитие понятия о веществе и химической реакции на атомно-молекулярном уровне представлений</p> <p>Лабораторная работа "Основные понятия химии": Типы химических реакций (разложение основного карбоната меди, реакция соединения цинка с железом, вытеснения меди железом). Закон сохранения массы веществ (реакции между растворами, взаимодействие перманганата калия с глицерином)</p>
Методика изучения простых веществ	<p>Методика изучения простых веществ: Приёмы формирования знаний о физических и химических свойствах простых веществ (описание, сравнение, анализ, классификация, систематизация, абстрагирование)</p> <p>Лабораторная работа "Основные приёмы работы с газами": Получение водорода. Физические свойства водорода (наполнение водород мыльных пузырей, переливание водорода). Химические свойства водорода (горение водорода в воздухе, в кислороде; взрыв гремучей смеси). Восстановление оксида меди водородом. Получение кислорода в больших количествах. Физические свойства кислорода. Химические свойства кислорода (горение серы в кислороде, горение фосфора, горение магния)</p>
Задачи в школьном курсе химии	<p>Классификация задач. Методика решения задач на растворы: Экспериментальные задачи. Синтетические задачи. Конструкторские задачи. Расчётные задачи. Методика решения задач (расчёты массовой доли вещества в растворе, расчёты для приготовления растворов с заданной массовой долей растворённого вещества /молярной концентрацией)</p> <p>Расчёты по химическим уравнениям: Методика решения задач по химическим уравнениям /термохимическим уравнениям. Комбинированные задачи.</p> <p>Расчёты по химическим формулам. Вывод формул органических соединений: Нахождение формул веществ, если известны относительная плотность /массы продуктов горения вещества. Установление структурной формулы органического вещества</p>

	<p>Особенности решения задач по органической химии: Генетическая связь органических соединений. Синтез органического соединения из известного или не заданного исходного соединения в несколько стадий. Окислительно-восстановительные превращения органических веществ.</p>
Методика изучения основных классов неорганических соединений	<p>Методика изучения основных классов неорганических соединений: Формирование понятий: "оксид", "гидроксид (основания, кислота)", "соль" на атомно-молекулярном уровне представлений. Классификация неорганических соединений. Номенклатура. Генетическая связь</p> <p>Лабораторная работа "Основные классы соединений": Взаимодействие кислотных оксидов с основаниями. Получение нерастворимых оснований. Свойства нерастворимых оснований. Получение амфотерных соединений и их свойств.</p>
Методика изучения Периодического закона и Периодической системы	<p>Периодическая система Д.И. Менделеева и периодический закон: Место в школьном курсе "Химия". Периодический закон как научная основа школьного курса химии.</p> <p>Лабораторная работа "Упражнения в проведении уроков": Проведение уроков открытия нового знания. Отработка навыков анализа /самоанализ урока по схеме.</p>
Строение атома и химическая связь	<p>Строение атома: Методика изучения строения атома. Формирование представления о взаимосвязи строения атома со свойствами веществ.</p> <p>Лабораторная работа "Упражнения в проведении уроков": Проведение уроков открытия нового знания. Отработка навыков анализа /самоанализ урока по схеме.</p> <p>Методика формирования представлений о химической связи и валентности: Формирование представлений о химической связи и валентности. Развитие понятия о веществе и химической реакции на электронном уровне представлений.</p>
Уровень ионных представлений о веществах и химической реакции	<p>Уровень ионных представлений о веществах и химической реакции: Развитие химического языка на ионном уровне представлений. Методика изучения основных классов соединений на ионном уровне представлений. Гидролиз</p> <p>Лабораторная работа "Теория электролитической диссоциации": Взаимодействие цинка с серной кислотой. Свойства сухой извести и её водного раствора. Влияние растворителя на диссоциацию электролита. Влияние изменения степени диссоциации кислот на скорость химической реакции. Зависимость электропроводности растворов от степени диссоциации. зависимость электропроводности от концентрации. электропроводность расплавов. Изменение электропроводности при нагревании и охлаждения. Гидролиз солей, образованных</p>

	кислотами и основаниями различной силы. Усиление гидролиза при нагревании.
Цели и задачи, теоретические основы школьного курса органической химии. Углеводороды	<p>Цели, задачи, значение органической химии для формирования научного мировоззрения: История изучения органической химии в школе. Особенности органической химии и ее значение в процессе формирования у учащихся научного мировоззрения.</p> <p>Структура курса органической химии. Учебно-методическое обеспечение преподавания : Особенности построения курса органической химии. Отбор классов органических веществ, необходимых для изучения биологических органических соединений — жиров, углеводов, белков. Структура курса органической химии, логическая взаимосвязь между изучаемыми темами. Особенности базового и углубленного уровня изучения предмета. Учебно-методическое обеспечение преподавания органической химии, краткая характеристика учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе по органической химии в образовательных организациях на учебный год.</p> <p>Предмет органической химии. Номенклатура и строение органических соединений. Теория А.М. Бутлерова.: Определение органических веществ, неразрывная связь их с жизнью в качестве "строительного материала" и "топлива" живых организмов, тесная связь органической химии с биологией и обычной повседневной жизнью. История теории строения органических молекул, основные положения теории. Электронная природа химических связей. Классификация органических соединений, гомологи. Изомерия: структурная и пространственная. Тривиальные названия органических веществ, правила номенклатур ИЮПАК, основы рациональной номенклатуры.</p> <p>Изучение механизмов органических реакций: Механизмы органических реакций в школьном курсе (базовый и углубленный уровень изучения). Радикальное замещение, электрофильное и нуклеофильное присоединения. Электронное влияние заместителей.</p> <p>Методика изучения углеводов: Изучение состава, строения, номенклатуры, способов получения, особенностей химических свойств алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов. Области применения углеводов.</p> <p>Лабораторная работа "Углеводороды": Получение метана. Горение метана. Получение этилена. Горение этилена. Доказательства непредельности этилена. Получение ацетилен. Горение ацетилен. Доказательство непредельности ацетилен</p>
Методика изучения функциональных производных	Методика изучения кислородсодержащих органических соединений: Особенности строения и свойств спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Бифункциональные кислородсодержащие соединения. Взаимное влияние атомов в

углеводородов	<p>молекулах.</p> <p>Методика изучения азотсодержащих органических соединений: Особенности строения и свойств нитросоединений, аминов. Аминокислоты как бифункциональные органические соединения.</p> <p>Лабораторная работа "Кислородсодержащие соединения": Взаимодействие спирта с натрием. Взаимодействие глицерина с натрием. Образование глицерата меди. Окисление этилового спирта при помощи медной спирали. Свойства стеариновой кислоты - как представителя класс кислот. Качественные реакции на фенол. Получение сложных эфиров. Свойство углеводов.</p>
Контроль и оценка учебных достижений, результатов освоения предмета "Химия"	<p>Виды контроля: Текущий и промежуточный контроль. Методика разработки контрольной работы и критериев оценивания.</p> <p>Государственная итоговая аттестация: Основной государственный экзамен (Документы, регламентирующие организацию и проведение ОГЭ. Документы, определяющие структуру экзаменационной работы, типы заданий, их распределение в работе, время экзамена и т.д. (кодификатор, спецификация). Подходы к оцениванию заданий, работа предметной комиссии. Анализ ошибок экзаменуемых при выполнении работы. Методические рекомендации при подготовке обучающихся к ОГЭ). Единый государственный экзамен (Документы, регламентирующие организацию и проведение ЕГЭ. Документы, определяющие структуру экзаменационной работы, типы заданий, их распределение в работе, время экзамена и т.д. (кодификатор, спецификация). Подходы к оцениванию заданий, работа предметной комиссии. Анализ ошибок экзаменуемых при выполнении работы. Методические рекомендации при подготовке обучающихся к ЕГЭ).</p>
Коллоквиум	<p>Коллоквиум: Проведение оценки сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной: "Методика преподавания химии".</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Методы органического синтеза»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные источники информации по органическому синтезу; основные принципы современного органического синтеза; основные методы синтеза органических соединений; методы разделения и очистки в органическом синтезе; способы получения различных органических соединений; принципы планирования эксперимента на основе выделения основных стадий процесса органического синтеза с учётом термодинамических и кинетических закономерностей протекания

Уметь: анализировать проблемную ситуацию при синтезе органического соединения, при выборе методов очистки и разделения; выбирать наиболее подходящие экспериментальные методы получения органических соединений; использовать принципы ретросинтетического анализа при планировании синтеза органического соединения систематизировать знания в планировании органического синтеза; выделить основные стадии синтеза органического соединения

Объём дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Органический синтез – основа современной органической химии	<p>Этапы становления органического синтеза как самостоятельной науки. Вклад ведущих научных школ: Основные этапы в развитии органического синтеза, краткая характеристика основных научных школ, внесших наиболее существенный вклад в его развитие. Научные школы Казанского, Санкт-Петербургского, Московского университетов.</p> <p>Органический синтез на современном этапе: Основной и тонкий органический синтез. Практическая значимость продуктов синтеза, основные источники сырья. Новые современные подходы к синтезу сложных органических соединений. Понятие о темплатном синтезе, тандемных и домино-реакциях.</p> <p>Поиск и анализ литературных источников по синтезу органических соединений: Электронные ресурсы научной библиотеки КемГУ. Сайты издательств химических журналов, публикующих данные по синтезу органических соединений. Электронные библиотеки, химические сайты, сообщества и форумы.</p>
Ретросинтетический анализ	<p>Основные понятия ретросинтетического анализа: Целевая молекула (ТМ), трансформ, синтон, ретрон. Типы трансформов: (D), сочленение (R), введение функциональной группы (FGA), замена одной функциональной группы на другую (FGI), перегруппировка (Rt). Ретроны частичные и полные. Естественные синтоны и синтоны с обращенной полярностью.</p>

	<p>Соответствие синтонов и реагентов (синтетических эквивалентов).</p> <p>Ретросинтетический анализ как эвристический подход к поиску пути синтеза данного соединения: Стратегия и тактика органического синтеза. Поиск пути синтеза, когда исходное вещество задано или когда известно лишь целевое соединение (ТМ). Понятие о формализованном подходе к выбору расчленения (D) на основании различного старшинства связей в молекуле. Компьютерные программы, позволяющие планировать синтез: SYNGEN, LHASA, MARSEIL / SOS, принцип их работы. Дерево синтеза. Синтез линейный и конвергентный. Уменьшение молекулярной сложности как основная стратегическая линия ретросинтетического анализа. Принцип “малых укусов”. Тактические приемы, помогающие в планировании синтеза: узнавание доступных исходных соединений в частях молекулы, учет симметрии. Основные этапы ретросинтетического анализа: превращение функциональных групп в кислородсодержащие (FGI); определение типов ретронов, содержащихся в молекуле; выбор первичного расчленения; проведение необходимых расчленений в соответствии с типом ретрона; применение тактики FGA.</p>
<p>Конструктивные методы построения углеродного скелета органических молекул</p>	<p>Основные понятия органического синтеза. Требования к реагентам и условиям проведения реакций.: Выбор оптимального пути синтеза органического соединения: количество стадий, доступность реагентов, однозначность протекания реакций и другие факторы, влияющие на этот выбор. Хемоселективность реагента. Реакции региоселективные и региоспецифичные. Стереоселективные и стереоспецифичные реакции. Требования к реагентам и аппаратуре. One pot synthesis, матричный метод Меррифилда. Методы выделения продукта: осаждение, высаливание, экстракция, кристаллизация, простая перегонка, ректификация, хроматография. Субстрат, реагент, растворитель, катализатор. Межфазный катализ: краун-эфир, ТЭБАХ, аликат 336, тритон В. Растворители, их типы. Кислотно-основные свойства растворителей, автопротолиз. Понятие о суперкислотах, примеры реакций в суперкислых средах. Основания, используемые в органическом синтезе. Понятие о супероснованиях: система трет-бутилат калия-ДМСО, смесь "LICKOR". Суперкритические жидкости (флюиды) как растворители.</p> <p>Образование связи С - С в результате реакций алифатического замещения: Алкилирование СН - кислот. Общие представления о механизме реакций замещения атома водорода в СН-кислотах. Факторы, влияющие на силу СН-кислот. Конденсирующие основания, растворители. Катализаторы фазового переноса, межфазный катализ. Особенности протекания реакции: диалкилирование, С- и О-алкилирование. Влияние условий проведения реакции на селективность и структуру образующихся продуктов. Способы</p>

управления региоселективностью реакции. Ацилирование СН - кислот. Схема реакции. Карбонильные и метиленовые компоненты. Условия проведения реакции. Подходы к решению задачи региоселективного алкилирования. Ацилирование металлоорганических соединений. Сложноэфирная конденсация Клайзена. Реагенты, условия проведения реакции. Реакция Дикмана. Синтетические возможности реакций Клайзена и Дикмана. Ацилоиновая конденсация.

Образование связи С - С в результате реакций присоединения по карбонильной группе: Взаимодействие реактивов Гриньяра с карбонильными соединениями. Механизм. Экспериментальные условия. Побочные процессы: восстановление карбонильных соединений, енолизация кетона, сопряженное присоединение. Факторы, определяющие роль побочных процессов. Взаимодействие магниорганических соединений с карбоновыми кислотами и их производными. Альдольно - кротоновая конденсация. Механизм реакции при кислотном и основном катализе. Катализаторы. Субстраты, используемые в реакции, их сравнительная реакционная способность. Возможность региоселективного проведения реакции. Смешанные варианты альдольно-кротоновой конденсации. Реакции Перкина, Кневенагеля, Дебнера. Представления о механизме, область применения. Реакция Виттига. Получение и строение трифенилфосфиналикилиденов. Механизм реакции. Достоинства метода, экспериментальные условия. Модификации метода.

Образование связи С - С в результате реакций присоединения по кратным связям: Присоединение СН-кислот к - и -ненасыщенным карбонильным соединениям и их аналогам (реакция Михаэля). Присоединение органических галогенпроизводных по двойной связи. Диеновый синтез (реакция Дильса - Альдера). Общая характеристика, область применения. Типы диенов и диенофилов. Общие закономерности диенового синтеза: конформация диена, цис-присоединение, региоселективность, эндо- и экзо-изомерия аддуктов. Представления о механизме процесса, экспериментальные условия.

Образование связи Ar - С в результате реакций электрофильного замещения: Алкилирование по Фриделю-Крафтсу. Общая характеристика метода. Алкилирующие агенты. Взаимосвязь структуры алкилгалогенида и его активности. Катализаторы. Образование перегруппированных продуктов. Использование полигалогенидов. Алкилирование олефинами. Катализаторы, связь структуры олефина и его реакционной способности. Побочные реакции. Алкилирование спиртами. Катализаторы, механизм, изомеризация вступающего радикала. Алкилируемые ароматические соединения. Влияние структуры на способность к алкилированию. Экспериментальные условия. Особенности реакции алкилирования: трудности получения

продуктов моноалкилирования, образование мета-изомеров, изомеризация вступающего радикала. Ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Катализаторы. Ацилирующие агенты, связь структуры и активности. Особенности процесса: моноацилирование, пара-ориентация. Ацилирование кислотами. Синтетические возможности метода. Перегруппировка Фриса. Представления о механизме, экспериментальные условия. Реакции Гаттермана-Коха, Гаттермана, Губена-Геша, Вильсмайера: реагенты, механизм, область применения.

Образование связи Ar-C в результате реакций ароматического нуклеофильного замещения :

Взаимодействие реактивов Гриньяра с полиарилгалогенидами. Механизм, продукты реакции. Замещение нитрогруппы C-нуклеофилами. Нуклеофильное замещение метоксигруппы в оксазолиларенах. Схема реакции, механизм. Реакции ароматического нуклеофильного замещения, катализируемые соединениями меди. Викариальное нуклеофильное замещение. Схема реакции, типы реагентов.

Реакции ароматического нуклеофильного замещения, катализируемые соединениями палладия и никеля: Реакции кросс-сочетания. Типы реагентов, механизм, синтетические возможности метода. Реакции с участием бор- и кремнийорганических соединений. Реакции конденсации с участием СН-кислот. Реакция ацетиленовой конденсации, история развития метода. Реакция этиленовой конденсации (реакция Хека). Механизм, типы реагентов.

Методы создания связи C-C с помощью металлоорганических реагентов : Литий- и магнийорганические соединения, их получение из органогалогенидов и металла. Использование магния Рике (slurry) для синтеза магнийорганических соединений. Получение литийорганических соединений реакцией органогалогенидов и оловоорганических соединений с литийалкилами. Строение литийорганических соединений: кластеры. Строение магнийорганических соединений. Равновесие Шленка. Реакции литий- и магнийорганических соединений с водой, кислородом, диоксидом углерода, альдегидами, кетонами, сложными эфирами, нитрилами, эпоксидами, орто-эфирами, третичными амидами. Взаимодействие магний- и литийорганических соединений с алкил- и арилгалогенидами. Особенности галогенидов аллильного и бензильного типа. Медьорганические реагенты в синтезе. Получение литий-диалкилкупратов. Их строение.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Методы очистки выбросов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы технологии производства сырья и материалов; физико-химические характеристики образующихся выбросов производства

Уметь: выбирать экспериментальные и расчётно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов; применять полученные знания для решения конкретных научно-практических, производственных задач; анализировать факторы вредного влияния выбросов химического производства ; составлять общий план исследования экологической обстановки применительно к химическим технологиям

Владеть: методикой идентификации опасных и вредных факторов, оценки экологических рисков в рамках осуществляемой деятельности

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основной раздел	<p>Состав и происхождение выбросов и сбросов: Различие выбросов и отходов. Проблема выбросов в исторической перспективе. Развитие технологии нейтрализации выбросов. Изменение отношения к проблеме выбросов в XX в. Рассеивание загрязняющих веществ в воздухе и предельно допустимая концентрация. Состав атмосферных выбросов в различных регионах и в Кузбассе.</p> <p>Нейтрализация гетерогенных примесей в атмосферных выбросах: Состав атмосферного воздуха и методы его исследования. Гетерогенные загрязнители из естественных источников. Антропогенные источники выбросов. Глобальное распределение гетерогенных загрязнителей. Методы очистки газов. Седиментационные методы удаления загрязняющих веществ. Центробежные технологии. Диффузные и фильтровые методы. Электрофильтры. "Мокрые" методы очистки. Улавливание аэрозолей.</p> <p>Методы извлечения гомогенных примесей из газового потока: Метод абсорбции и подбор абсорбента. Методы хемосорбции. Явление адсорбции и адсорбционная очистка промышленных выбросов. Каталитические нейтрализаторы и особенности их работы. Термическая нейтрализация: ее достоинства и недостатки.</p> <p>Улавливание атмосферных выбросов в теплоэнергетике: Сжигание топлива и образование атмосферных выбросов. Выбросы при работе ТЭС. Методы нейтрализации выбросов оксида серы: предварительная подготовка топлива и извлечение из дымовых газов. Образование окислов азота при горении топлива. Методы понижения концентрации окислов азота в дымовых газах. Нейтрализация окислов азота. Комплексные технологии</p>

очистки дымовых газов.

Очистка атмосферных выбросов в металлургии: Генерация атмосферных выбросов на предприятиях черной металлургии: аглофабрики, доменное и сталелитейное производство. Состав атмосферных выбросов в цветной металлургии. Улавливание сернистых соединений. Атмосферные выбросы при электролизном производстве алюминия.

Улавливание атмосферных выбросов в химической промышленности: Улавливание фтористых соединений при производстве фосфорных удобрений. Очистка отходящих газов при производстве вискозного волокна. Особо опасные компоненты атмосферных выбросов при химическом производстве. Демеркуризация газообразных выбросов.

Нейтрализация выбросов на транспорте: Атмосферные выбросы, связанные с работой транспорта. Особенности работы двигателя внутреннего сгорания. Фотохимический смог. Опасные компоненты выхлопных газов и их нейтрализация.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Нанотехнологии в химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: классификацию наноматериалов (по геометрической размерности, по строению и составу); способы получения и исследования наноструктур; особенности формирования нанобъектов (механизм сверху-вниз, снизу-вверх, зародышеобразования; особенности свойств (магнитных, оптических, механических и др.) анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними в зависимости от поставленной задачи

Уметь: использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в области нанотехнологий, а также изучения нанобъектов; критически оценивать надёжность источников информации; определять пробелы в информации и проектировать процесс по их устранению; пользоваться современными представлениями основных разделов химии для выяснения взаимосвязи «состав-строение-свойства-применение-получение веществ с заданными свойствами»

Объём дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Лекция №1-3	Введение в нанотехнологию: Предмет, история формирования области знания. Современное состояние в РФ и за рубежом.
Лекция 4-5	Классификация наноматериалов: Основные понятия. Фундаментальные основы и области применения нанонауки и нанотехники. Основные типы наноматериалов.
Лекция 6-7	Методы получения наноматериалов: Физические, химические, физико-химические, а также биологические методы получения наносистем.
Лекция 8-9	Термодинамика процессов получения наносистем.: Зародышеобразование (по типу сверху-вниз и снизу-вверх), гетерогенное и гомогенное зародышеобразование
Лекция 10-11	Методы исследования наносистем.: Химические, физические и физико-химические методы исследования наноструктур (такие как: ЯМР, РФЭС, ДМА и др.)
Лекция 12-16	Свойства наноматериалов: Общие особенности свойств наносистем. Магнитные свойства наноматериалов: Повторение классификации магнитных материалов. Гистерезис, намагничённость насыщения, коэрцитивная сила, температура блокировки. Электронные и оптические свойства наноматериалов: null Механические свойства наноматериалов: Твердость, прочность,

	эластичность, упругость, сверхпластичность.
Лекция 17-18	Нанотехнологии в современном мире.: Примеры внедрения наноматериалов в разные области науки и техники.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Научные основы школьного курса химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: классификацию расчётных и экспериментальных задач; основные методы решения задач; виды химического эксперимента, особенности демонстрационного химического эксперимента ; методы профинформирования и профконсультирования школьников и их родителей (законных представителей); перечень нормативных документов, регламентирующих образовательный процесс по химии в образовательных учреждениях основного общего образования и среднего образования; функционирование школьной химической лаборатории; хранение и учёт прекурсоров; правила техники безопасности при работе в школьной химической лаборатории ; принципы построения пропедевтических курсов химии; цели, задачи, формы, методы профориентационной работы; методику использования эксперимента на уроках химии в средней школе.

Уметь: анализировать имеющиеся пропедевтические курсы химии и выбрать наиболее подходящий курс для реализации; сопоставлять способности учащихся с содержанием и функциональными требованиями профессий ; при проектировании уроков использовать знания истории и методологии химии в целях ознакомления обучающихся с успешным опытом профессиональной деятельности наших соотечественников – учёных химиков; проводить анализ (самоанализ) элементов урока с использованием демонстрационного химического эксперимента и разбора методик решения задач); проводить информирование и консультирование с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся и их родителей (законных представителей): разъяснить требования, предъявляемые профессией (область профессиональной деятельности химическое и фармацевтическое производство, научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность) к человеку, набор медицинских и иных противопоказаний при выборе профессии, содержание и условия труда, образ жизни работников данной профессии, возможности и перспективы карьерного роста по профессии; проектировать и проводить элементы урока с использованием демонстрационного химического эксперимента; решать задачи, предусмотренные школьной программой, нестандартные и олимпиадные задачи; технически и методически правильно проводить демонстрационный химический эксперимент

Владеть: техникой приготовления и проведения химического эксперимента

Объём дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Профориентация и пропедевтика	Принципы построения и методика реализации пропедевтических курсов химии в средней школе: Цель и задачи курса, его структура. Значение курса «Научные основы школьного курса химии» в школьном образовании. Проблема пропедевтического обучения в современной системе химического образования. Основные цели и задачи пропедевтики. Организация процесса обучения. Программа курса «Мир глазами химика» Г.М. Чернобильской, А.И. Дементьева для учащихся 7 класса. Программа

	<p>пропедевтического курса «Химия для малышей» Е.А. Табиевой для учащихся 5 класса. Знакомство с учебником «Физика. Химия. 5-6 классы» А.Е. Гуревича, Д.А. Исаевой, Л.С. Понтак.</p> <p>Основы профориентационной работы в школе: Цели и задачи профориентационной работы по химии. Система профориентационной работы и условия ее успешного проведения. Профессиография. Профпросвещение и профпропаганда. Профконсультация. Профадаптация. Содержание профориентационной работы и ее связь со школьной программой. Формы, методы и учет профориентационной работы. Профориентационная работа по химии в общей системе профориентационной работы школы. Составление профессиограмм. Знакомство с профессией аппаратчик на ОАО «АЗОТ». Формы и методы профессиональной диагностики – составление тестов, проведение тестирования, анализ полученных результатов.</p> <p>Теория развития химических способностей: Теория развития химических способностей: теория развития химических способностей Д. А. Эпштейна. Диагностика сенсорных и перцептивных способностей (Л. А. Коробейникова, Г. В. Лисичкина).</p>
Кабинет химии	<p>Школьная химическая лаборатория: Материальная база школьного кабинета химии. Группы хранения реактивов. Требования безопасности при размещении и хранении химических реактивов и оборудования.</p> <p>Школьная химическая лаборатория: Действие на организм реактивов разрешенных к использованию в школьном кабинете химии. Утилизация реактивов. Правила по технике безопасности, пожарной и электробезопасности в кабинете химии.</p>
Методы химического исследования в обучении химии. Химический эксперимент. Развитие экспериментальных навыков учащихся.	<p>Химический эксперимент: Эксперимент, наблюдение, описание, объяснение, моделирование, предсказание (гипотеза). Виды химического эксперимента, функции химического эксперимента, значение эксперимента в обучении химии. Требования, предъявляемые к химическому эксперименту. Демонстрационный химический эксперимент. Формирование и значение экспериментальных умений учащихся. Виды восприятия учащимися свойств веществ и химических процессов.</p>
Задачи в школьном курсе химии	<p>Классификация задач: Основные стехиометрические законы, лежащие в основе расчетов по формулам и уравнениям химических реакций. Классификация задач. Задачи по формулам, по уравнениям химических реакций. Задачи на растворы. Концентрация растворов. Задачи на смешение и разбавление растворов.</p>

Методы решения задач. Различные типы задач: Методы решения задач. Прямая и обратная зависимость, приведение к единице, алгебраический и графический методы решения. Экспериментальные задачи. Аналитические, синтетические и конструкторские задачи. Смысловые или логические задачи. Задачи с производственным содержанием. Задачи с неполными данными. Задачи-ловушки. Нестандартные и олимпиадные задачи.

Формирование умений составлять задачи: Разработка алгоритмов решения задач. Работа учителя по управлению процессом обучения с помощью задач.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Общая химия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; назначение приборов и химической посуды; основные правила и приёмы работы при проведении химических экспериментов лабораторного практикума неорганической (общей) химии; правила работы на аппаратуре и оборудовании лабораторного практикума неорганической (общей) химии ; современную номенклатуру основных классов неорганических соединений; основные законы химии; основные положения теории строения атома; современные подходы к описанию химической связи (основы метода валентных связей и метода молекулярных орбиталей); различные способы выражения содержания вещества в растворах; основные понятия окислительно-восстановительных процессов и электрохимии; основные положения современных теорий растворов электролитов и неэлектролитов; основы термодинамики, химической кинетики; основные положения теории комплексных соединений

Уметь: выполнять стандартные операции (приготовление растворов, их нагревание и выпаривание, очистка и разделение веществ); выполнять химический эксперимент по инструкции ; описывать, систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, делать выводы ; применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними и проводить оценку возможных рисков; решать задачи с применением основных законов химии; решать задачи с использованием различных способов выражения концентраций вещества в растворе; составлять ионно-электронные схемы окислительно-восстановительных процессов, протекающих в растворах; описывать пространственную конфигурацию молекул, ионов и комплексных соединений на основе метода валентных связей; строить энергетические диаграммы молекул и ионов, определять порядок связи в них и их магнитные свойства на основе метода молекулярных орбиталей; рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, значения термодинамических функций систем; рассчитывать окислительно-восстановительные потенциалы и ЭДС гальванических элементов

Иметь практический опыт: в построении графических зависимостей по экспериментальным результатам и их обработке; работы с аппаратурой и оборудованием лабораторного практикума неорганической (общей) химии; в изготовлении простейших приборов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 9

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Техника лабораторных работ	Техника безопасности. Техника лабораторных работ.: Правила техники безопасности. Приборы, посуда, их назначение. Приемы и методы работы в химической лаборатории (взвешивание, растворение, нагревание, фильтрование, высушивание, измельчение).
Методы очистки веществ	Методы очистки веществ: Перекристаллизация. Возгонка. Перегонка. Поглощение газов-примесей

Классы неорганических соединений	Классы неорганических соединений: Классификация и номенклатура неорганических соединений. Гидриды. Оксиды. Кислотные и основные гидроксиды. Соли.
Основные законы химии	Основные законы химии: Химический эквивалент. Расчёт эквивалентов простых и сложных веществ. Газовые законы (закон Авогадро, уравнение Клапейрона-Менделеева, закон Гей-Люссака, закон Бойля-Мариотта). Парциальные давления газов. Закон парциальных давлений. Расчёты по химическим формулам и химическим уравнениям.
Определение эквивалентов простых и сложных веществ	Определение эквивалентов простых и сложных веществ: Определение эквивалента металла методом вытеснения водорода. Определение эквивалента карбоната калия.
Определение атомных и молярных масс	Определение атомных и молярных масс: Определение молярной массы углекислого газа. Определение атомной массы свинца по его атомной теплоёмкости
Различные способы выражения содержания вещества в растворах	Концентрации растворов: Процентная, молярная, нормальная, моляльная концентрации, титр. Приготовление растворов заданной нормальной концентрации: Приготовление растворов нитрата алюминия и азотной кислоты заданной процентной концентрации. Приготовление раствора щёлочи заданной нормальной концентрации. Приготовление раствора соды заданной молярной концентрации
Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции: Окислители. Восстановители. Типы ОВР. Метод составления электронно-ионного баланса ОВР в растворах (метод полуреакций). Электрохимический эквивалент. Типичные окислители и восстановители, применяемые в лабораторной практике. Проведение ОВР с участием типичных окислителей и восстановителей.
Строение атома. Периодический закон	Строение атома: Доказательства сложной структуры атома (катодные и каналовые лучи, радиоактивность). Опыты Резерфорда. Первые модели атомов. Планетарная модель. Строение атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Радиусы стационарных орбит и скорости движения электронов. Главное квантовое число и объяснение спектра атома водорода. Теория Бора-Зоммерфельда. Побочное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Корпускулярные и волновые свойства частиц. Соотношение де Бройля. Явление дифракции

	<p>электронов как доказательства их корпускулярно-волнового дуализма. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера, стандартные условия. Вид решений уравнения Шредингера в простейших случаях. Понятие орбитали. Понятие угловой и радиальной составляющей функции Y. Квантовые числа в современном представлении. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Понятие уровня, подуровня, их емкость. Правило Гунда. Принцип Клечковского.</p> <p>Периодический закон: Основные положения периодического закона в формулировке Д.И. Менделеева. Дальнейшее развитие периодического закона и его табличное выражение - периодические системы. Рентгеновские спектры, их объяснение. Структура периодической системы, объяснение структуры с точки зрения принципов Паули, Гунда, Клечковского. Малые и большие периоды, s-, p-, d-, f- элементы. Группы. Потенциал ионизации. Влияние заряда ядра, радиуса атомов, экранирующего действия внешних электронов, глубины проникновения внешних электронов на потенциал ионизации. Понятие эффективного заряда ядра атомов. Средство к электрону.</p>
Химическая связь	<p>Химическая связь: Учение о химической связи как одна из центральных проблем современной химии. Перекрывание валентных орбиталей при образовании связи. Метод валентных связей (МВС). Характеристика образования связи в молекуле водорода (Гейтлер, Лондон). Обменный механизм образования связи, возбуждение атомов при образовании связи. Угловые и пирамидальные молекулы. Гибридизация орбиталей центрального атома. Структуры молекул с sp-, sp²-, sp³-, sp³d-, sp³d²- гибридными орбиталями. Структуры молекул с кратными связями. Участие в гибридизации неподеленных пар центрального атома и объяснение конфигурации молекул. Насыщаемость ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования связи, дативный механизм и максимальная валентность. Степень окисления. Полярность ковалентной связи. Электроотрицательность (по Поллингу, Малликену). Дипольный момент связи. Дипольный момент молекулы. Поляризация химической связи. Делокализованная химическая связь. Резонансные структуры и кратность связи. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ее ненасыщаемость и ненаправленность. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Виды молекулярных орбиталей для двухатомных молекул</p>

	<p>(ионов), состоящих из элементов I и II периодов. Трехатомные молекулы (BeH_2, BeF_2, H_2O). Сравнение методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Агрегатное состояние веществ. Твердое состояние, ионные, атомные и молекулярные металлические решетки. Межмолекулярные силы взаимодействия, водородная связь и ван-дер-ваальсовы силы (ориентационные, индукционные, дисперсионные). Представление о зонной теории. Металлическая связь. Полупроводники, изоляторы. Дифракционные методы. Спектроскопические методы. Резонансные методы. Изучение дипольных моментов, магнитной восприимчивости.</p>
<p>Основы термодинамики</p>	<p>Основы термодинамики: Энергетика химических процессов. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимическое уравнение. Внутренняя энергия, первый принцип термодинамики. Понятие энтальпии, стандартный тепловой эффект. Закон Гесса. Составление цикла Борна-Габер для определения тепловых эффектов различных процессов. Теплота и энтальпия образования. Следствие из закона Гесса. Вычисление тепловых эффектов по теплотам образования и сгорания. Направленность химических процессов. Принцип Бертелло. Понятие энтропии, изобарного потенциала, применение этих характеристик для определения направленности процесса.</p>
<p>Скорость химических реакций. Химическое равновесие</p>	<p>Скорость химических реакций: Понятие скорости реакций. Влияние природы веществ, растворителя, состояния реагирующих веществ на скорость химических реакций. Влияние диффузии в гетерогенных процессах. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции. Константа скорости. Порядок реакции, понятие о лимитирующей стадии и механизме реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие об активированном комплексе. Влияние катализаторов на скорость реакции. Селективность при каталитических процессах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль диффузии и адсорбции в гетерогенном катализе. Каталитические яды. Понятие о теории активных центров.</p> <p>Химическое равновесие: Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Исходные и равновесные концентрации реагентов. Константа химического равновесия. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.</p>
<p>Свойства растворов</p>	<p>Свойства растворов: Растворы. Ненасыщенные,</p>

	<p>насыщенные и пересыщенные растворы. Физическая и химическая теория растворов. Растворимость газа в жидкости. Закон Генри. Коллигативные свойства растворов. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Отклонение от закона Рауля. Идеальные и неидеальные растворы. Понижение давления над раствором нелетучего вещества. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа и определение молекулярной массы растворенного вещества.</p>
<p>Теория электролитической диссоциации</p>	<p>Теория электролитической диссоциации: Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Изотонический коэффициент. Степень диссоциации. Роль диэлектрической постоянной растворителя и сольватация ионов. Тепловые эффекты при растворении. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды (ИП). рН раствора. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Константа диссоциации. Буферные растворы, их свойства. Кислотно-основные индикаторы. Сильные электролиты. Понятие активности, коэффициента активности, ионной силы раствора. Теории кислот и оснований (протонная теория Бренстеда и Лоури, электронная теория Льюиса).</p>
<p>Произведение растворимости. Направление обменных реакций. Гидролиз</p>	<p>Произведение растворимости. Направление обменных реакций: Произведение растворимости, условие выпадения осадков. Направление обменных реакций в растворах. Обратимые и необратимые ионные реакции.</p> <p>Гидролиз: Гидролиз как обменно-ионная реакция. Степень гидролиза, константа гидролиза. Примеры гидролиза солей.</p>
<p>Комплексные соединения</p>	<p>Комплексные соединения: Основные положения теории комплексных соединений. Внутренняя и внешняя сферы. Центральный атом, его степень окисления и координационное число. Лиганды и их дентатность. Классификации лигандов. Поведение комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости, константа устойчивости. Метод валентных связей, объяснение конфигураций комплексов. Теория кристаллического поля. Расщепление d-подуровня в октаэдрическом и тетраэдрическом полях. Спектрохимический ряд лигандов. Понятие о методе молекулярных орбиталей в химии комплексных соединений. Система молекулярных орбиталей для октаэдрического комплекса. Типы комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений.</p>

Основы электрохимии.
Электролиз

Основы электрохимии: Электродные потенциалы. Водородный электрод и другие газовые электроды. Влияние природы металла и растворителя, концентрации иона металла, присутствия других ионов в растворе, температуры на электродный потенциал. Стандартное состояние и стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции.

Электролиз: Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Оптика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные понятия, модели и законы оптики; физические основы принципов работы современных оптических приборов

Уметь: интерпретировать результаты наблюдений с использованием физических законов оптики; решать задачи по всем важнейшим разделам курса «Оптика»; анализировать и оценивать результаты расчётов; понимать, излагать базовую общефизическую информацию в области оптических явлений

Иметь практический опыт решения физических задач

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
корпускулярно-волновой дуализм	<p>Основы электромагнитной теории света: Электромагнитная природа света. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Бегущие электромагнитные волны. Классическая теория излучения. Характеристики источников. Функция видности. Скорость света в однородных изотропных диэлектриках. Энергетические и фотометрические величины в оптике. Доказательство поперечности электромагнитных волн. Решение задач.</p> <p>Отражение и преломление электромагнитных волн: Вывод законов отражения и преломления электромагнитных волн. Формулы Френеля. Поляризация отраженной и преломленной волн и ее применение. Угол Брюстера. Явление полного внутреннего отражения света и его применение. Решение задач.</p> <p>Геометрическая оптика: Оптические системы. Построения в оптических системах. Моделирование оптических систем. Сферические зеркала, вогнутые и выпуклые линзы. Формула линзы. Влияние показателя преломления среды. Построения в сложных оптических системах. Решение задач.</p>
Волновая оптика	<p>Интерференция электромагнитных волн: Интерференция монохроматических волн. Интерференция квазимонохроматического света. Основные интерференционные схемы. Получение интерференционных картин делением волнового фронта (метод Юнга) и делением амплитуды (метод Френеля). Полосы равной толщины и равного наклона. Анализ основных интерференционных схем (бипризма, билинза, зеркало Ллойда). Применение интерференции. Решение задач.</p>

	<p>Дифракция электромагнитных волн: Принцип Гюйгенса-Френеля, его интегральная запись и трактовка. Зоны Френеля. Применение векторных диаграмм для анализа дифракционных картин. Зонные пластинки. Дифракция на круглом отверстии и экране. Дифракция света на щели, на прямоугольном и круглом отверстиях. Амплитудные и фазовые дифракционные решетки. Формула Вульфа-Брэгга. Решение задач.</p> <p>Дисперсия света: Классическая электронная теория дисперсии. Зависимости показателей преломления и поглощения от частоты. Фазовая и групповая скорости, их соотношение. Нормальная и аномальная дисперсия. Зависимости показателей преломления и поглощения от частоты. Распространение света различного спектрального диапазона в оптических системах. Решение задач.</p> <p>Оптика анизотропных сред: Распространение световых волн в анизотропных средах: экспериментальные факты и элементы теории. Двойное лучепреломление света. Качественный анализ распространения света с помощью построения Гюйгенса. Получение эллиптически поляризованного света. Интерференция поляризованного света. Распространение обыкновенного и необыкновенного лучей в анизотропных средах. Решение задач.</p>
Корпускулярные свойства света	<p>Тепловое излучение: Излучательная и поглощательная способности вещества их соотношение. Модель абсолютно чёрного тела. Закон Стефана-Больцмана, формула смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Ограниченность классической теории излучения. Элементы квантового подхода. Формула Планка. Излучательная способность абсолютно чёрного и реального тела. Расчет светимости и длины волны, соответствующей максимуму спектральной плотности энергетической светимости. Решение задач.</p> <p>Поглощение света: Фотоэффект. Опыт Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Явление Комптона. Давление света. Опыты Лебедева. Расчет давления света, красной границы фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Определение работы выхода электрона из экспериментов по фотоэффекту. Решение задач.</p> <p>Элементы квантовой химии: Корпускулярно-волновой дуализм света и микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Экспериментальные доказательства волновых свойств микрочастиц Девиссоном, Джермером, Томсоном и др. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Оценка длины де Бройля электронов, ускоренных различным электрическим полем. Дифракция электронов на щели. Уравнение Шредингера. Решение задач на определение собственных значения энергии</p>

	электрона.
Элементы атомной и ядерной физики	<p>Элементы атомной физики: Постулаты Бора. Термы, серийные формулы. Постоянная Ридберга и ее физический смысл. Понятие о спине. Недостаточность теории Бора. Спектры щелочных металлов. Эффект экранирования ядра. Сплошной и дискретный спектры. Закон Мозли. Расчет характеристик основного состояния атома водорода. Понятие экранирующего заряда.</p> <p>Элементы атомной и ядерной физики: Основные характеристики частиц. Сравнение характеристик элементарных частиц. Современная систематика элементарных частиц. Состав атомных ядер. Типы взаимодействия элементарных частиц. Взаимодействие нуклонов в ядре. Естественная и искусственная радиоактивность. Деление ядер. Цепные реакции.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Органическая химия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные источники информации по органической химии; свойства органических и неорганических веществ, используемых для органического синтеза, выделения и очистки его продуктов; правила работы с веществами, методы качественного и количественного химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения, концентрирования и очистки органических веществ; правила техники безопасности при работе в лаборатории органического синтеза ; теоретические основы органической химии; свойства органических веществ; механизмы превращений органических веществ; особенности протекания органических реакций

Уметь: анализировать проблемную ситуацию при выполнении синтеза органических соединений как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами, планировать химический эксперимент; проводить исследования свойств органических веществ, идентификацию продуктов синтеза ; интерпретировать результаты собственных экспериментов и исследований органических веществ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации по органической химии на основе системного и междисциплинарного подходов; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты исследований свойств органических веществ и материалов; формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных и собственных экспериментальных данных

Владеть: основными методами синтеза, выделения, очистки и идентификации органических веществ с использованием современного научного оборудования

Объем дисциплины в зачетных единицах: 16

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение в органическую химию	Введение в органическую химию: Предмет органической химии. Значение органической химии для промышленности, сельского хозяйства, медицины. Органический синтез. Сырье: нефть, уголь, природный газ, растительные и животные организмы. Методы выделения и очистки органических веществ. Элементный анализ. Эмпирическая и молекулярная формулы. Структурные формулы. Теория химического строения. Явления изомерии и гомологии. Углеводороды и их производные. Углеводородный радикал и функциональная группа. Классификация органических соединений. Номенклатура: тривиальные названия, рациональная номенклатура, систематическая номенклатура. Химические и физические методы установления структуры органических

	соединений. Типы химических связей. Качественная картина квантово-химического описания химических связей. Атомные и молекулярные орбитали.
Общие методы работы в лаборатории органической химии. Введение. Методы идентификации веществ.	<p>Лабораторная посуда и оборудование, основные правила работы в лаборатории и правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.: Общие правила работы в лаборатории и ведения лабораторного журнала. Правила техники безопасности при работе в лаборатории органической химии. Ознакомление с химической посудой и типовым лабораторным оборудованием, используемым для проведения синтезов, выделения и очистки органических веществ. Сборка приборов. Справочная химическая литература и правила работы с ней.</p> <p>Физические константы, используемые для определения чистоты и идентификации органических веществ: Определение температуры плавления, температуры кипения, показателя преломления. Определение индивидуальности органического вещества, оценка чистоты и идентификация органических веществ по физико-химическим характеристикам.</p> <p>Хроматографические методы, используемые для определения чистоты и идентификации органических веществ: Метод тонкослойной хроматографии и его использование для определения чистоты и идентификации органических веществ, контроля за протеканием реакции. Подготовка хроматографической пластины, выбор элюента, анализ результатов хроматографирования. Методы ГЖХ и ЖХ.</p>
Методы разделения и очистки органических веществ: перекристаллизация и возгонка	<p>Перекристаллизация органического вещества: Использование перекристаллизации для очистки органических веществ, возможности метода. Выбор растворителя и возможные методики проведения перекристаллизации.</p> <p>Метод возгонки (сублимации): Возможности использования метода возгонки для очистки органических соединений. Приборы для осуществления возгонки.</p>
Методы разделения и очистки органических веществ: экстракция и колоночная хроматография	<p>Применение экстракции для выделения и очистки органических соединений: Суть метода и возможности применения экстракции для выделения и очистки органических соединений. Выбор растворителя, методика проведения экстракции.</p> <p>Разделение и очистка веществ методом колоночной хроматографии: Колоночная хроматография – эффективный способ разделения и очистки органических веществ. Выбор адсорбента и элюента. Методика подготовки колонки и разделения веществ. Контроль чистоты образующихся фракций.</p>
Методы разделения и очистки органических	Очистка и разделение органических веществ перегонкой при атмосферном и при пониженном давлении: Виды

веществ: перегонка	<p>перегонки. Возможности различных видов для очистки и разделения органических веществ. Установки и методика перегонки органических веществ при атмосферном и при пониженном давлении.</p> <p>Очистка и разделение органических веществ перегонкой с водяным паром: Перегонка с водяным паром. Возможности использования, особенности установки.</p>
Использование нескольких методов для разделения и очистки смеси органических веществ	<p>Разделение смеси веществ кислого, основного и нейтрального характера.: Основные подходы к разделению смесей веществ различного характера. Схемы разделения. Использование различных методов очистки и выделения органических веществ.</p>
Общие методы работы в лаборатории органической химии	<p>Коллоквиум: Студентам предлагается устно ответить на ряд вопросов, позволяющих проверить знания, полученные при освоении общих методов работы в лаборатории органической химии.</p>
Алифатические ациклические углеводороды: предельные	<p>Алканы: Природные источники и методы синтеза алканов. Электронное строение алканов. Модели, базирующиеся на локализованных и делокализованных молекулярных орбиталях. Локализованные молекулярные орбитали; sp^3-гибридизация атомных орбиталей. Стереохимия алканов. Реакции алканов, включающие гомолитический разрыв ковалентной связи: галогенирование, сульфохлорирование, нитрование. Реакции алканов, включающие гетеролитический разрыв ковалентной связи: изомеризация, нитрование солями нитрония, хлоролиз. Протонирование метана суперкислотами. Метоний-катион.</p>
Алифатические ациклические углеводороды, содержащие одну π -связь	<p>Алкены: Способы образования двойной связи $C=C$. Описание электронного строения алкенов в рамках модели локализованных молекулярных орбиталей: sp^2-гибридизация атомных орбиталей, образование π-связи. Геометрическая изомерия в ряду алкенов. Реакции присоединения как основной тип реакций алкенов. Реакции электрофильного присоединения, их механизм. Правило Марковникова. Антимарковниковское присоединение. Обобщенное правило электрофильного присоединения. Свободнорадикальное присоединение к алкенам. Полимеризация алкенов и способы ее осуществления. Окислительные превращения алкенов: вачер-процесс, озонлиз, реакции Вагнера и Прилежаева. Реакции алкенов с сохранением двойной связи.</p>
Алифатические ациклические углеводороды, содержащие две связи $C=C$	<p>Алкадиены: Три типа диеновых углеводородов. Получение, строение и свойства диенов алленового типа. Присоединение кислот, воды, циклодимеризация. Стереοизомерия в ряду алленов. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Способы их получения. Делокализация π-электронов в сопряженных системах (π, π-сопряжение) и влияние этого эффекта на свойства алкадиенов. Реакции присоединения к сопряженным алкадиенам и ориентация присоединения в условиях кинетического и термодинамического контроля.</p>

	<p>Диеновый синтез. Диены и диенофилы. Согласованный механизм этой реакции. Полимеризация сопряженных диенов. Синтетический каучук.</p>
<p>Алифатические ациклические углеводороды, содержащие тройную связь</p>	<p>Алкины: Способы образования тройной углерод-углеродной связи. Синтез ацетилена. Электронное строение алкинов в рамках представлений о локализованных молекулярных орбиталях; sp-гибридизация атомных орбиталей. Реакции присоединения к алкинам. Реакции ацетилена и терминальных алкинов за счет подвижного ацетиленового Н-атома. Конденсация ацетилена и терминальных алкинов с альдегидами и кетонами. Ди-, три-, тетра- и полимеризация ацетилена.</p>
<p>Алифатические ациклические углеводороды</p>	<p>Алифатические ациклические углеводороды (алканы, алкены, алкадиены, алкины): Выполнение заданий, проверяющих усвоение номенклатуры, строения способов получения, химических свойств алифатических ациклических углеводородов (алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов).</p>
<p>Функциональные производные алифатических углеводородов: галогенопроизводные</p>	<p>Галогенопроизводные алифатических углеводородов: Способы образования связи углерод-галоген. Моногалогеноалканы. Характеристика связи углерод-галоген. Реакции нуклеофильного замещения атома галогена. Механизмы SN1 и SN2. Влияние на механизм и скорость замещения структуры субстрата, реагента, уходящей группы, растворителя. Стереохимия реакций. Амбидентные нуклеофилы и трактовка особенностей их поведения в реакциях с позиций представлений о жестких и мягких кислотах и основаниях. Реакции элиминирования. Механизмы E1 и E2. Стереохимия и направление элиминирования. Правило Зайцева. Конкуренция между элиминированием и нуклеофильным замещением. Реакции галогеноалканов с металлами. Ди- и полигалогеноалканы. Вицинальные и геминальные дигалогениды. Особенности их химического поведения. Галогенопроизводные непредельных углеводородов. Винил- и аллилгалогениды. Особенности строения и свойств. Аллильный катион. Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация бромэтана"</p>
<p>Функциональные производные алифатических углеводородов: спирты и простые эфиры</p>	<p>Спирты и простые эфиры: Классификация, изомерия и номенклатура спиртов. Предельные одноатомные спирты. Основные методы их синтеза. Кислотность и основность спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Внутримолекулярная дегидратация спиртов, механизмы E1 и E2. Реакции спиртов как O-нуклеофилов. Окисление и дегидрирование спиртов. Двух- и многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Методы их синтеза. Общие свойства двух- и многоатомных спиртов. Особые свойства 1,2-диолю: образование комплексов, окисление иодной кислотой и тетраацетатом свинца, пинаколиновая перегруппировка. Непредельные спирты. Енолы, их нестабильность. Факторы, стабилизирующие енольную форму. Эфиры винилового спирта и полимеры на их основе. Аллиловый и пропаргиловый спирты.</p>

	<p>Природные непредельные спирты. Способы получения простых эфиров. Реакция Вильямсона. Свойства простых эфиров. Циклические простые эфиры: тетрагидрофуран, диоксан, оксираны. Особенности свойств оксиранов. Макроциклические эфиры (краун-эфиры). Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация этилацетата"</p>
<p>Галогенопроизводные алифатических углеводов, спирты и простые эфиры</p>	<p>Галогенопроизводные алифатических углеводов, спирты и простые эфиры: Выполнение заданий, проверяющих усвоение номенклатуры, строения способов получения, химических свойств галогенопроизводных алифатических углеводов, спиртов и простых эфиров.</p>
<p>Карбонилсодержащие производные алифатических углеводов: альдегиды и кетоны</p>	<p>Альдегиды и кетоны: Методы синтеза. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Реакции с участием альфа-водородных атомов. Альдольно-кетоновая конденсация. Неенолизующиеся альдегиды. Реакция Канниццаро. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов. Непредельные карбонильные соединения: кетены, непредельные альдегиды и кетоны. Их получение и свойства. Дикарбонильные соединения: синтез, свойства. Тема лабораторной работы: "Синтез йодоформа"</p>
<p>Карбонилсодержащие производные алифатических углеводов: карбоновые кислоты</p>	<p>Карбоновые кислоты и их функциональные производные: Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Методы их синтеза. Строение карбоксильной и карбоксилатной групп. Кислотность и основность карбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот: замещение в углеводородном радикале, распад карбоксильной группы, образование функциональных производных. Соли, хлорангидриды и ангидриды кислот, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы их получения и характерные свойства. Непредельные карбоновые кислоты. Реакции по карбоксильной группе и по двойной связи.</p>
<p>Карбонилсодержащие производные алифатических углеводов: полифункциональные</p>	<p>Окси- и оксокарбоновые кислоты: Оксикислоты: классификация, изомерия, номенклатура, способы получения, химические свойства. Стереои́зомерия в ряду оксикислот. Энан́тиомеры, диастереомеры, абсолютная и относительная конфигурация, стереохимическая номенклатура. Рацематы. Расщепление рацематов на оптические антиподы. Понятие об асимметрическом синтезе. Оксокислоты: важнейшие представители, способы их получения и свойства. Ацетоуксусный эфир, его получение, свойства. Кетонное и кислотное расщепление ацетоуксусного эфира, применение этих реакций в органическом синтезе.</p> <p>Углеводы: Определение, классификация, нахождение в природе. Моносахариды: альдозы, кетозы, стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Открытые и циклические формы моносахаридов, кольчато-цепная таутомерия. Реакции моносахаридов. Ди- и полисахариды: мальтоза, сахароза, крахмал, целлюлоза, гликоген. Представление о строении и свойствах.</p>

<p>Карбонилсодержащие производные алифатических углеводов</p>	<p>Карбонилсодержащие производные алифатических углеводов (альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, окси-, оксокислоты, углеводы): Выполнение заданий, проверяющих усвоение номенклатуры, строения способов получения, химических свойств карбонилсодержащих производных алифатических углеводов</p>
<p>Азотсодержащие алифатические соединения</p>	<p>Алифатические нитросоединения: Способы получения нитроалканов. Электронное строение нитрогруппы. Химические свойства нитроалканов. Таутомерия нитросоединений и реакции аци-формы.</p> <p>Алифатические амино-, диазо- и азо-соединения: Амины. Классификация, номенклатура, способы получения. Электронное и пространственное строение аминов. Химические свойства аминов. Алифатические диазосоединения, причины их нестабильности. Диазометан, диазоуксусный эфир: получение, химические свойства. Алифатические азосоединения: представление о синтезе, строении и свойствах.</p> <p>Аминокислоты и белки: Классификация и способы получения аминокислот. Природные аминокислоты.стереоизомерия, конфигурационные ряды. Существование аминокислот в виде диполярных ионов. Химические свойства аминокислот. Ди-, олиго- и полипептиды. Принципы пептидного синтеза. Белки. Первичная, вторичная и третичная структура белковых молекул. Значение белков.</p>
<p>Алициклические соединения</p>	<p>Алициклические соединения и их функциональные производные: Классификация и номенклатура алициклов. Энергия напряжения в алициклах. Угловое и торсионное напряжение. Конформационный анализ циклоалканов. Конформации циклогексана. Малые циклы: методы их образования, особенности строения и свойств циклопропана, взаимные переходы трех- и четырехчленных циклов. Пяти- и шестичленные циклы: природные источники и методы их синтеза, строение и химические свойства. Реакции сужения и расширения циклов. Ненасыщенные пяти- и шестичленные циклы. Средние циклы: синтез, особенности строения и свойств. Трансаннулярный эффект и его проявление в свойствах. Би- и полициклические соединения: нахождение в природе (терпены, стероиды), синтез, особенности строения и свойств. Спираны, декалин, соединения группы камфана, каркасные структуры.</p>
<p>Арены</p>	<p>Ароматические углеводороды. Химические свойства ароматических углеводородов на примере бензола и его гомологов.: Природные источники ароматических углеводородов. Особенности их строения. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Бензоидные и небензоидные ароматические системы. Ароматичность по Дьюару: ароматические, неароматические и антиароматические системы. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце, механизм, сигма- и пи-</p>

	<p>комплексы, влияние заместителей на скорость и ориентацию замещения. Факторы парциальной скорости и их расчет. Реакции бензола с потерей ароматичности. Алкилбензолы: способы получения, реакции за счет ароматического кольца и алкильной группы, окисление и дегидрирование алкилбензолов. Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация о- и п-нитрофенолов"</p>
Галоген- и сульфопроизводные аренов	<p>Галогенопроизводные аренов: Способы получения галогеноаренов. Реакции нуклеофильного замещения атомов галогенов Механизм нуклеофильного присоединения-элиминирования. Анионные сигма-комплексы. Механизм элиминирования-присоединения. Дегидробензол, кинезамещение. Нуклеофильное замещение с промежуточным образованием анион-радикалов. Взаимодействие галогеноаренов с металлами. Реакции электрофильного замещения в ряду галогеноаренов. Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация п-нитродифенилоксида"</p> <p>Аренсульфоновые кислоты: Сульфирование аренов. Кинетический изотопный эффект. Влияние заместителей на протекание реакции сульфирования. Кинетический и термодинамический контроль. Свойства аренсульфовых кислот.</p>
Азотсодержащие ароматические соединения: с нитрогруппой	<p>Ароматические нитросоединения: Нитрование аренов и их производных. Механизм нитрования, ориентация, ипсозамещение. Строение нитрогруппы и ее влияние на ароматическое кольцо. Реакции нитроаренов. Восстановление нитроаренов в кислой, нейтральной и щелочной средах. Полинитроароматические соединений, особенности их свойств. Продукты неполного восстановления нитроаренов: нитрозосоединения, фенилгидроксиламин, азоксибензол, гидразобензол. Бензидиновая и семидиновая перегруппировки.</p>
Азотсодержащие ароматические соединения: с аминогруппой	<p>Ароматические амины: Методы синтеза ариламинов. Электронное строение, сопряжение аминогруппы с ароматическим кольцом. Свойства ароматических аминов. Реакции за счет ароматического кольца и за счет аминогруппы. Ацилирование аминогруппы как способ ее временной защиты. Сульфаниловая кислота, сульфамидные лекарственные препараты. Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация 4-иоднитробензола"</p>
Азотсодержащие ароматические соединения: с азо-, диазогруппой	<p>Ароматические диазо- и азосоединения: Диазотирование ароматических аминов. Строение диазо-соединений. Соли диазония, диазогидроксиды, диазотаты. Реакции диазосоединений, протекающие с выделением азота. Реакции диазосоединений, протекающие без выделения азота. Механизмы этих реакций и их практическое использование. Азокрасители. Тема лабораторной работы: "Синтез азокрасителя"</p>
Азотсодержащие	Азотсодержащие ароматические соединения (нитро-, amino-,

ароматические соединения	азо-, диазо): Ответы на вопросы, проверяющие усвоение номенклатуры, строения способов получения, химических свойств азотсодержащих ароматических соединений.
Кислородсодержащие ароматические соединения: фенолы	<p>Фенолы: Получение фенола и его гомологов. Кислотные свойства фенолов. Реакции гидроксильной группы фенолов. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов. Особенности протекания этих реакций. Реакции фенолятов как соединений с повышенной реакционно способностью. Конденсация фенолов с карбонильными соединениями. Фенолформальдегидные смолы. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы.</p> <p>Хиноны: Распределение, классификация, номенклатура хинонов. Бензохиноны, методы их синтеза, электронное строение. Реакции карбонильных групп хинонов. Хиноны как окислители. Реакции 1,4- и 1,2-присоединения к хинонам. Фотохимические реакции бензохинонов.</p>
Кислородсодержащие ароматические соединения: карбонильные	<p>Ароматические альдегиды и кетоны: Способы получения ароматических альдегидов и кетонов. Электронное строение. Общие и специфические свойства ароматических альдегидов. Бензоиновая конденсация. Реакция Перкина. Свойства жирно-ароматических кетонов. Свойства чисто ароматических кетонов. Оксимы кетонов, стереоизомерия, перегруппировка Бекмана. Тема лабораторной работы: ""Синтез, очистка, идентификация 2-окси-1-нафтаальдегида"</p>
Кислородсодержащие ароматические соединения: кислоты	<p>Ароматические карбоновые кислоты и их функциональные производные: Классификация и номенклатура. Способы образования карбоксильной группы в ароматическом кольце: окисление аренов, алкиларенов, арилальдегидов и других ароматических соединений, карбоксилирование фенолятов и ароматических металлоорганических соединений, гидролиз тригалогенметильных производных аренов и нитрилов ароматических карбоновых кислот, способы, основанные на реакции Фриделя-Крафтса. Кислотность, ее связь с электронным строением анионов карбоновых кислот и зависимость от характера и положения заместителей в бензольном кольце. Понятие о корреляционных уравнениях. Уравнение Гаммета. Константы Гамета как количественная характеристика влияния заместителей. Применение уравнения Гамета для расчета скоростей химических реакций. Бензойная кислота и ее производные. Бензоилхлорид, его получение, реакционная способность при взаимодействии с нуклеофилами и использование в качестве реагента бензоилирования. Перекись бензоила, ее получение и применение в качестве инициатора свободнорадикальных реакций. Надбензойная кислота, ее получение и применение в качестве окислителя. Аминобензойные кислоты. Биологическая активность п-аминобензойной кислоты и ее производных. Получение, свойства и применение антракилоновой кислоты. Диазотирование антракилоновой кислоты, использование этой реакции для</p>

	<p>получения азокрасителей и дегидробензола. Оксibenзойные кислоты. Образование производных по гидроксильной и карбоксильной группам. Лекарственные препараты на основе салициловой кислоты и ее производных. Галловая кислота. Понятие о дубильных веществах. Коричная кислота, ее получение и свойства. Ароматические дикарбоновые кислоты: фталевая, изофталевая, терефталевая. Фталевый ангидрид, его получение и применения для синтеза диалкилфталатов (репелленты, пластификаторы), антрахинона и его производных, глифталевой смолы, фенолфталеина и флуоресцеина. Фталимид, его получение и использование для синтеза аминов (реакция Габриэля) и антрахиноновой кислоты. Получение и синтетическое использование фталида. Гидразид 3-аминофталевой кислоты (люминол) как реактив для обнаружения следов крови. Терефталевая кислота, диметилтерефталат, полиэтилентерефталат (лавсан). Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация коричной кислоты"</p>
<p>Кислородсодержащие ароматические соединения</p>	<p>Кислородсодержащие ароматические соединения (фенолы, хиноны, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты): Выполнение заданий, проверяющих усвоение номенклатуры, строения способов получения, химических свойств кислородсодержащих ароматических соединений</p>
<p>Полиядерные ароматические соединения: неконденсированные</p>	<p>Соединения ряда дифенила и трифенилметана: Соединения ряда дифенила. Методы синтеза: пиролиз бензола, реакция Гриньяра-Вюрца, реакция Гомберга-Бахмана-Хея, биарильная конденсация Ульмана, бензидиновая перегруппировка. Реакции электрофильного замещения в дифениле (сравнить с бензолом). Атропоизомерия производных дифенила и условия ее появления. Дифенилметан, трифенилметан и их производные. Получение их с помощью реакции Фриделя-Крафтса и другими методами. Кислотные свойства углеводородов, шкала СН-кислотности. Карбанионы и факторы, определяющие их относительную стабильность. Свойства дифенилметана: реакции за счет метиленовой группы и ароматических колец. Пиролиз дифенилметана. Флуорен. Реакции у центрального атома углерода трифенилметана. Высокая подвижность атома хлора в трифенилхлорметане и причины такой подвижности. Трифенилметильный катион, влияние заместителей в бензольных кольцах на его стабильность и распределение электронной плотности. Трифенилметановые красители: парафуксин, малахитовый зеленый, кристаллический фиолетовый. Синтез красителей. Лейкооснования, карбинольные основания, триарилметильные катионы. Фенолфталеин как представитель гидроксилсодержащих трифенилметановых красителей. Индикаторные свойства фенолфталеина. Трифенилметильный радикал, его образование, стабильность (сравнить с метильным радикалом), характерные свойства. Влияние заместителей в бензольных кольцах на стабильность триарилметильных радикалов.</p>
<p>Полиядерные</p>	<p>Нафталин: Получение нафталина из каменноугольной смолы,</p>

<p>ароматические соединения: конденсированные</p>	<p>из нефти, диеновым синтезом и синтезом Хеурса. Электронное строение и ароматичность нафталина. Химические свойства: гидрирование, окисление, электрофильное замещение в нафталиновом ядре. Факторы, влияющие на ориентацию электрофильного замещения. Теоретическая оценка реакционной способности различных положений в молекуле нафталина. Энергия локализации, индексы реакционной способности. Нафтолы и нафтиламины, их получение. Замещение гидроксильной группы на аминогруппу: реакция Бухерера. Нафтохиноны, их получение и нахождение в природе. Витамины группы К.</p> <p>Антрацен, фенантрен, антрахинон: Изомерия и номенклатура производных антрацена. Промышленные и лабораторные способы получения. Электронное строение и ароматичность антрацена. Химические свойства. Повышенная активность мезо-положений. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного присоединения и замещения. Фотоокисление и фотодимеризация. Антрацен в диеновом синтезе. Изомерия и номенклатура производных фенантрена. Электронное строение и ароматичность фенантрена. Получение фенантрена. Синтез Пшорра. Синтез Хеурса. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного замещения. Фенантренхинон, его свойства: превращение в дифеновую кислоту, бензиловая перегруппировка. Антрахинон и его производные. Способы получения антрахинона (из антрацена, из фталевого ангидрида, из стирола). Восстановление антрахинона в антрагидрохинон, антрон, антрацен. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Расщепление антрахинонового ядра. Реакции электрофильного замещения в ядре: сульфирование, нитрование, галогенирование. Окси- и аминопроизводные антрахинона, их получение и использование в синтезе красителей. Антрахиноновые красители. Тема лабораторной работы: "Синтез, очистка, идентификация 9,10-дигидроантрацена"</p>
<p>Пятичленные гетероциклы</p>	<p>Общие представления о гетероциклах. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом.: Общие представления о гетероциклических соединениях. Ароматические гетероциклические соединения (гетарены). Классификация и номенклатура гетероциклов. Тривиальные названия, систематическая номенклатура, заместительная номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Общие методы синтеза: циклизация ациклических предшественников, 1,3-диполярное циклоприсоединение, трансформация одной гетероциклической системы в другую (реакция Юрьева). Ароматический характер пиррола, фурана и тиофена. Зависимость ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с электрофильными реагентами. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, ацилирования. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезах.</p>

	<p>Реакции гидрирования и окисления. Взаимодействие с диенофилами. Свойства замещенных в кольце пирролов, фуранов и тиофенов (сходство и отличия от соответствующих производных бензола). Природные соединения с пиррольным и фурановым циклами. Порфин, порфирины, гем, хлорофилл, коррин, витамин В12., рибоза, дезоксирибоза, аскорбиновая кислота.. Индол и его производные. Нахождение в природе. Синтез по Фишеру. Химические свойства индола как аналога пиррола. Реакции электрофильного замещения. Получение и реакции металлических производных индола (индолитрил, индолитрилмагнийбромид).. Оксипроизводные индола: оксииндолы, индоксил, изатин. Индиго, его строение, получение, применение.</p> <p>Пятичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: Пиразол, имидазол, оксазолы, тиазолы, триазолы, тетразол. Методы их синтеза и химические свойства. Влияние дополнительных гетероатомов на кислотно-основные свойства и взаимодействие с электрофильными реагентами. Лекарственные препараты на основе пиразола: антипирин, пирамидон. Важнейшие производные тиазола: 2-меркаптобензтиазол (каптакс), пенициллины.</p>
Шестичленные гетероциклы	<p>Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: Шестичленные кислородсодержащие гетероциклы с одним гетероатомом: пираны, пироны, хромон, кумарин, флавоон. Причина крайней нестабильности пиранов. Получение пиронов, превращение их в соли пирилия. Катион пирилия как ароматическая система. Взаимодействие солей пирилия с нуклеофилами. Катион флавилия как система, лежащая в основе красящих веществ полевых цветов – антоцианов. Шестичленные азотсодержащие гетероциклы с одним гетероатомом: пиридин, хинолин, изохинолин. Пиридин и его гомологи. Изомерия номенклатура. Получение пиридиновых соединений из каменноугольной смолы и синтезом из ациклических предшественников. Ароматический характер пиридина, распределение электронной плотности в молекуле (сравнение с бензолом). Основность пиридина. Реакции пиридина как основания: образование солей с кислотами, алкилирование и ацилирование по атому азота, образование N-сульфотриоксида и N-оксида. Влияние гетероатома на реакционную способность пиридинового кольца. Реакции электрофильного замещения в пиридине и его N-оксиде. Реакции нуклеофильного замещения водорода и атомов галогенов в пиридиновом кольце. Реакции гидрирования: восстановление по Берчу, каталитическое гидрирование, химическое восстановление. СН-кислотность метильной группы в зависимости от ее расположения в пиридиновом кольце и проявление этого влияния в химических свойствах пиколинов. Зависимость свойств гидроксильной и аминогруппы от положения в пиридиновом кольце: таутомерия замещенных пиридинов, поведение аминопиридинов в реакции диазотирования. Представление о природных соединениях с</p>

	<p>пиридиновым кольцом. Амид никотиновой кислоты, никотин, витамин В6. Хинолин и его производные. Методы построения хинолинового ядра, основанные на реакции первичных ароматических аминов с глицерином и карбонильными соединениями (реакции Скраупа и Дебнера-Миллера, синтез Комба). Основность хинолина и реакции его как основания. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в хинолиновом ядре. Сходство и различия в химическом поведении хинолина и пиридина. Окисление и гидрирование хинолина. Применение хинолина в синтезе красителей и лекарственных веществ. Хинин. Изохинолин и его производные. Получение изохинолина из каменноугольной смолы. Природные вещества, содержащие ядро изохинолина: папаверин, морфин. Синтез папаверина по Бишлеру-Напиральскому. Сравнение химических свойств изохинолина и хинолина.</p> <p>Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: Шестичленные гетероциклы с несколькими гетероатомами: диазины, триазины, тетразины, пурин. Пиридазин (1,2-диазин), пиримидин (1,3-диазин), пиазин (1,4-диазин). Природные соединения, содержащие диазиновое кольцо: пиримидиновые основания (урацил, тимин, цитозин), витамины В1 и В2 и другие соединения. Методы синтеза диазинов. Получение пиридазинов конденсацией 1,4-дикетонов с гидразином. Получение производных пиазина путем самопроизвольной димеризации аминокарбонильных соединений и последующего окисления димеров. Синтезы пиримидинов, основанные на конденсации реагентов типа N-C-N (мочевина, тиомочевина, гуанидин) с дикетонами, кетоальдегидами, кетоэфирами, малоновым эфиром и т.п. (реагенты типа C-C-C). Синтезы пиримидиновых оснований. Барбитуровая кислота и ее превращение в пиримидин. Барбитураты. Химические свойства диазинов (сравнить со свойствами пиридина): основность, реакции по атомам азота, взаимодействие с электрофильными и нуклеофильными реагентами. Склонность диазинов к образованию продуктов 1,2-присоединения. Триазины. Синтез 1,3,5-триазина и его 2,4,6-трихлорпроизводного (цианурхлорида) и использование цианурхлорида для получения активных красителей и гербицидов. Пурин и его производные. Пурин как конденсированная система пиримидина и имидазола. Пуриновые основания: аденин, гуанин. Пуриновые алкалоиды (ксантин, теofilлин, теобромин, кофеин). Лекарственные препараты на основе пурина (тиогуанин, меркаптопурин, азатиоприн). Синтезы пуринов из пиримидинов через промежуточное образование мочевой кислоты (синтезы Фишера и Траубе). Превращение мочевой кислоты в 2,6,8-трихлорпурин и превращение последнего в пуриновые основания. Представления о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.</p>
<p>Гетероциклические ароматические соединения</p>	<p>Пяти- и шестичленные гетероциклические ароматические соединения с одним или несколькими гетероатомами: Выполнение заданий, проверяющих усвоение номенклатуры,</p>

	строения способов получения, химических свойств гетероциклических ароматических соединений
--	---

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Педагогика и психология»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: закономерности формирования детско-взрослых сообществ; социально-психологические особенности и закономерности развития детско-взрослых сообществ; основные закономерности семейных отношений, позволяющие эффективно работать с родительской общественностью; пути эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определения роли каждого участника в команде ; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества; как применять рефлексивные методы в процессе оценки разнообразных ресурсов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.), используемых для решения задач самоорганизации и саморазвития ; как учитывать в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей; перспективы и возможности дальнейшего образовательного маршрута; требования, предъявляемые профессией к человеку, возможности и перспективы карьерного роста по профессии

Уметь: критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов для совершенствования своей деятельности; определять цели и содержание самообразования; использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков с целью совершенствования своей деятельности ; организовывать и вести конструктивные дискуссии и обсуждения; устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для работы в команде и достижения поставленной цели; понимать результаты (последствий) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролировать их выполнение

Владеть: способами и приёмами анализа профессиональных проблем и ситуации на рынке труда; информационными технологиями в целях своего профессионального и личностного самообразования; умениями эффективно взаимодействовать с членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды; умениями эффективно взаимодействовать с членами команды, соблюдать этические нормы взаимодействия

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Психология	<p>Предмет, задачи и методы психологии: Психология - наука о закономерностях, механизмах, условиях, (факторах и особенностях развития и функционирования психики. Традиционные и современные представления о предмете психологии. Задачи психологии. Методы психологических исследований.</p> <p>Место психологии в системе наук: Связь психологии с другими отраслями знаний. Формирование психологии как самостоятельной науки,</p>

	<p>развитие психологической мысли в России</p> <p>Индивид, личность, субъект, индивидуальность: Человек во взаимосвязи с окружающим миром и развитием его свойств. Понятия индивид, личность, субъект, индивидуальность. Образ Я</p> <p>Психика, поведение и деятельность: Определение психики, психическое отражение и его особенности. Структура психики человека. Основные функции психики. Основные категории, связанные с деятельностью человека. Понятие сознания как высшего уровня психического отражения и саморегуляции. Функции сознания.</p> <p>Основные психические процессы: Психические состояния, их свойства. Познавательные психические процессы</p> <p>Психическая регуляция поведения: Эмоциональные и волевые процессы. Эмоции, эмоциональные состояния, проявления, чувства, настроение, само-чувствие человека. Психическая регуляция поведения и деятельности. Воля, специфика и компоненты волевого регулирования.</p> <p>Психология личности: Сущностная характеристика личности. Психологическая структура личности. Темперамент. Способности, общие и специальные способности. Характер, структура характера. Направленность. Опыт человека. Индивидуальные особенности психических процессов. Движущие силы развития личности.</p> <p>Психология малых групп: Понятие, структура и методы изучения малых групп. Межличностные отношения. Характеристика социального взаимодействия людей.</p>
Педагогика	<p>Объект, предмет, задачи, функции, основные категории педагогики: Предмет педагогики. Задачи педагогики. Структура педагогической науки. Отрасли педагогической науки. Взаимосвязь педагогики с другими науками. Образование, воспитание, обучение, самообразование, самовоспитание. Педагогическая деятельность, педагогическая технология, педагогическая задача.</p> <p>Образование как многоаспектное понятие и явление: Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Основные тенденции развития образования в России. Образовательная система России: цели, содержание, основные направления развития</p> <p>Сущность педагогического процесса: Педагогический процесс: понятие, сущность, структура. Движущие силы педагогического процесса. Принципы осуществления педагогического процесса: принципы организации и руководства педагогическим процессом. Передовой педагогический опыт.</p> <p>Воспитание: Виды воспитания. Классификация методов воспитания. Перевоспитание.</p>

Характеристика процесса обучения: Сущность, содержание, принципы и закономерности процесса обучения. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Основные методы обучения. Классификация и характеристика методов обучения. Формы обучения: фронтальные, групповые, индивидуальные. Урок.

Семья как субъект педагогического взаимодействия: Общие основы семейного воспитания: состав семьи, ее функции и роль в воспитании и развитии ребенка. Особенности современной семьи.

Неуспеваемость как педагогическая проблема: Неуспеваемость. Профилактика неуспеваемости. Проблемы работы с неуспевающими детьми

Индивидуализация и дифференциация в обучении: Индивидуализация и дифференциация. Группы дифференциации при обучении.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Педагогическое мастерство»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: индивидуальные и групповые технологии обучения и воспитания; основы применения образовательных технологий для различных групп обучающихся (в том числе с особыми образовательными потребностями); законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития теорию и технологии учёта возрастных особенностей обучающихся; техники и приёмы вовлечения в деятельность и поддержания интереса к ней ; как учитывать в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей; психолого-педагогические основы учебной деятельности; принципы проектирования и особенности использования психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями ; пути эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определения роли каждого участника в команде; цели и задачи деятельности по сопровождению профессионального самоопределения и профессионального выбора школьников; методические основы проведения профориентационной диагностики обучающихся

Уметь: выявлять и корректировать трудности в обучении; использовать знания об особенностях развития обучающихся для планирования учебно-воспитательной работы; применять образовательные технологии для индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями ; использовать педагогически обоснованные формы, методы, способы и приемы организации контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся; применять современные диагностические и оценочные средства, обеспечивать объективность оценки ; использовать педагогически обоснованные формы, методы, способы и приемы организации контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся; применять современные диагностические и оценочные средства, обеспечивать объективность оценки ; использовать современные подходы, формы и методы профориентации, эффективные приемы общения, стимулирующие профессиональное самоопределение и профессиональный выбор; использовать различные методики индивидуальной и групповой профориентационной диагностики обучающихся ; организовывать и вести конструктивные дискуссии и обсуждения; осуществлять учебное сотрудничество и совместную учебную деятельность; организовывать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе учебно-исследовательскую и проектную; соблюдать правовые, нравственные и этические нормы, требования профессиональной этики ; планировать и организовывать учебную и воспитательную деятельность в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями и индивидуальными образовательными потребностями обучающихся; устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для работы в команде и достижения поставленной цели; понимать результаты (последствий) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролировать их выполнение

Владеть: навыками отбора и использования психолого-педагогических технологий в профессиональной деятельности для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями; основами

проектирования совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся (в том числе с особыми образовательными потребностями.); способами информирования и консультирования с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся и их родителей (законных представителей); способами проектирования форм и методов контроля качества образования, различных видов контрольно-измерительных материалов, в том числе, на основе информационных технологий и на основе применения зарубежного опыта; способами проектирования форм и методов контроля качества образования, различных видов контрольно-измерительных материалов, в том числе, на основе информационных технологий и на основе применения зарубежного опыта; умениями эффективно взаимодействовать с членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды; умениями эффективно взаимодействовать с членами команды, соблюдать этические нормы взаимодействия

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Педагогическая деятельность преподавателя	<p>Профессиональная педагогическая деятельность: Понятие профессиональной педагогической деятельности. Профессиональная готовность и пригодность. Педагогические способности.</p> <p>Требования ФГОС к подготовке педагога: Стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»</p>
Педагогическая культура	<p>Базовые компоненты педагогической культуры: Педагогическая позиция преподавателя. Личностно-профессиональные качества. Индивидуальный педагогический стиль деятельности. Имидж.</p> <p>Педагогическая рефлексия педагога. Научная организация труда: Рефлексия. Педагогическая этика. Самопознание. Пути самообразования и самовоспитания. Личностный и профессиональный рост преподавателя. Научная организация труда</p> <p>Организация конструктивного взаимодействия: Стили педагогического общения. Вербальное и невербальное общение. Структура и особенности взаимодействия в педагогическом процессе.</p>
Педагогическая технология как составная часть педагогического мастерства	<p>Технология конструирования педагогического процесса: Специфика педагогической технологии. Осознание педагогической задачи, Планирование как результат конструктивной деятельности педагога. Планирование работы классного руководителя и учителя-предметника</p> <p>Педагогическая техника – компонент профессионального мастерства: Принципы, составляющие, особенности</p>

педагогической техники. Саморегуляция. Элементы актерского мастерства в педагогической деятельности. Мимическая и пантомимическая выразительность педагога. Невербалика и средства невербального общения. Культура и техника речи преподавателя

Технология аргументации и речевого информативного воздействия: Технологические умения. Общие сведения о споре. Технология ведения дискуссии. Техника полемического мастерства преподавателя

Технология педагогического требования, педагогической оценки и положительного подкрепления: Педагогическое общение, оценка, требование, конфликт и информативное воздействие. Создание психологического климата. Групповая деятельность. Создание ситуаций успеха и неуспеха. Этическая защита

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Правоведение в профессиональной деятельности»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы теории государства и права; базовые понятия основных отраслей российского права; законы и иные нормативно-правовые документы в сфере образования, в том числе декларация о правах ребёнка; нормативные правовые и инструктивные документы, регулирующие организацию и проведение мероприятий за пределами территории образовательной организации (экскурсий, походов и экспедиций)

Уметь: толковать и применять нормы права в различных сферах жизнедеятельности; использовать знания действующего законодательства в сфере образования, в профессиональной деятельности

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Теоретические основы государства и права	Основы теории государства и права: Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Отрасли права. Система российского права. Основные правовые системы современности. Международное право. Правовые системы мира и их признаки. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка. Правовое государство.
Конституционное, административное, налоговое право	Основы конституционного права РФ: Конституция - основной закон государства. Общие положения об отрасли конституционного права. Характеристика конституционных основ РФ. Права и свободы человека и гражданина. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти РФ. Президент РФ, Федеральное Собрание РФ, Правительство РФ, высшие судебные органы – статус и порядок формирования. Основы административного права РФ: Общие положения об отрасли административного права. Понятие административного права и административного правоотношения. Субъекты административного права. Система органов исполнительной власти в РФ. Государственная служба в РФ. Административные правонарушения и административная ответственность. Основные административные наказания. Основы налогового права РФ: Налоговое право как отрасль права. Источники налогового права. Понятие налогов и сборов, их виды.

	Налоговые правоотношения.
Гражданское, семейное, трудовое право	<p>Гражданское, семейное, трудовое право: Общие понятия гражданского права как отрасли права. Понятия источников гражданского права. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права, их статус. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Опекa и попечительство.</p> <p>Основы наследственного права РФ: Общие положения наследственного права. Основания наследования. Наследование по завещанию и по закону. Обязательные наследники. Оформление наследственных прав.</p> <p>Основы семейного права РФ: Общие положения семейного права как отрасли права. Общая характеристика брачно-семейных отношений. Субъекты и объекты семейных правоотношений. Взаимные права и обязанности супругов. Имущественные отношения супругов, родителей и детей. Совместная и личная собственность супругов. Общая характеристика возникновения отношений между родителями и детьми. Права и обязанности родителей. Ответственность по семейному праву.</p> <p>Основы трудового права РФ: Общие положения об отрасли трудового права. Понятие и сущность правоотношений в трудовом праве. Характеристика видов трудовых правоотношений. Трудовой договор—понятие, существенные условия. Порядок заключения. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Регулирование профессиональной деятельности.</p>
Информационное, экологическое, уголовное право	<p>Основы информационного права РФ: Правовые основы защиты государственной тайны. Нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p> <p>Основы экологического права РФ: Экологическое право. Предмет, источники и объекты Экологического права. Правовое регулирование природопользования. Ответственность за экологические нарушения.</p> <p>Основы уголовного права РФ: Общие положения об отрасли и науке уголовного права. Понятие уголовного закона. Общее понятие преступления. Категории преступлений. Общие условия уголовной ответственности. Виды психических расстройств и их влияние на способность лица нести уголовную ответственность. Понятие состава преступления. Уголовное наказание: понятие, виды. Уголовная ответственность за совершение</p>

	преступлений. Особенности уголовной ответственности и наказания.
--	--

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Проблемы и задачи химии твердого тела в 21 веке»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: современные представления о взаимосвязи физико-химических свойств и состава материалов, используемых в различных сферах деятельности; структурно-чувствительные и структурно-нечувствительные свойства твердых тел, практически важные твердотельные реакции, принципы выбора материалов для современной техники

Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему используя знания о взаимосвязи физико-химических свойств и состава материалов; определять пробелы в информации и проектировать процесс по их устранению; формулировать принципы выбора материалов в соответствии с поставленными задачами; составлять план исследования материалов исходя из имеющихся ресурсов; выбирать материалы со специальными свойствами и оптимальным составом, необходимым для их использования в соответствии с поставленными задачами в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Владеть: навыками использования научного языка, научной терминологии

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение	Предмет и задачи курса. Место химии твердого тела среди других наук. Химия и физика твердого тела - основа современного материаловедения.
Классификация твердых тел	Симметрия в природе и твердых телах. Кристаллографическое и кристаллохимическое описание твердых тел. Классификация твердых тел по электропроводности.
Основы зонной теории твердого тела	Образование энергетических зон. Число состояний электронов в энергетической зоне. Квазиимпульс. Эффективная масса носителей заряда.
Реальная структура твердых тел	Классификация дефектов по их размерности. Точечные (нульмерные) дефекты - вакансии, атомы в междоузлиях, химические примеси; линейные (одномерные) дефекты - дислокации и микротрещины; поверхностные (двухмерные) дефекты - границы зерен и двойников, дефекты упаковки, стенки доменов, межфазные границы, поверхность кристалла; объемные (трехмерные) дефекты - микропустоты и включения другой фазы. Центры окраски (F, M, R - центры). Радиационные дефекты. Антиструктурная разупорядоченность. Нестехиометричность. Краевые, винтовые и смешанные дислокации.
Аморфные материалы: структура и свойства	Ближний и дальний порядок. Методы получения аморфных материалов: нанесение на подложку путем распыления; быстрое охлаждение расплава; ионная имплантация. Особенности перехода в аморфное состояние. Температура стеклования. Физические и химические свойства аморфных полупроводников и металлов. Механические коррозионные свойства. Электрические и

	магнитные свойства. Применение аморфных материалов.
Керамические твердые тела	Технология получения керамики. Спекание. Последовательные стадии процесса спекания. Химические принципы конструирования керамики. Важнейшие группы керамических материалов: классические диэлектрики, пьезо - и сегнетоэлектрики, твердые электролиты, ферриты, сверхпроводники, конструкционная керамика (карбидная, нитридная, оксидная).
Твердые тела с металлическим характером связи	Интерметаллические твердые тела. Пластические свойства металлов. Пластичность металлов и сплавов. Явления ползучести и усталости в металлах. Прочность и жаропрочность металлов. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Магнетизм. Оптические свойства металлов.
Физика и химия полупроводниковых материалов	Общие сведения о полупроводниках. Оптические свойства полупроводников. Фотоэлектрические и фотолюминесцентные свойства полупроводников. Магнитные свойства полупроводников. Очистка и легирование полупроводников - пути формирования их свойств.
Свойства наноматериалов	Строение и свойства наноструктур. Твердотельные нанокластеры и наноструктуры. Пленки. Тепловые и механические свойства. Электрические, магнитные и оптические свойства наноструктур.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Расчеты в химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные алгоритмы описания веществ в растворах

Уметь: осуществлять анализ задачи, составлять схему решения; использовать математические расчёты для количественного описания химических процессов и явлений

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Концентрация растворов	Способы выражения концентрации растворов: Методы решения задач на %-ную, молярную и нормальную концентрации
Кинетические закономерности протекания химических реакций	Кинетика химических реакций, равновесие, катализ: Решение задач с использованием понятий: скорость химической реакции; константа скорости; порядок реакции; константа равновесия; влияние температуры на скорость реакции; энергия активации реакции; катализ. (Вычисления: константы скорости и порядка реакции; энергии активации и предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса; изменения скорости реакции при изменении температуры; активности и селективности катализатора).
Равновесие в растворах электролитов	Равновесие в растворах электролитов: Решение задач с использованием понятий: активность и коэффициент активности ионов в растворах; константа диссоциации; степень диссоциации; активность ионов, коэффициент активности, ионное произведение воды; pH; гидролиз солей; константа гидролиза; буферные растворы.
Комплексные соли	Равновесие в растворах с комплексных солей.: Решение задач на определение состава комплексов и их поведение в растворах
Равновесие в растворах труднорастворимых солей	Равновесие в растворах с участием труднорастворимых солей: Решение задач с использованием понятий: растворимость, произведение растворимости. Условия растворения осадков труднорастворимых веществ
Окислительно-восстановительные реакции	Равновесие в окислительно-восстановительных реакциях: Специфика окислительно-восстановительных реакций, протекающих в растворах. Направления протекания ОВР. Формы

	представления стандартных электродных потенциалов (таблицы, диаграммы Латимера, диаграммы Фроста). участие растворителя в окислительно-восстановительных процессах. Влияние на электродный потенциал образования малорастворимых соединений
Коллоквиум	Обобщение знаний по дисциплине: Решение комбинированных задач

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Русский язык и культура речи»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: особенности делового общения, его виды, формы, жанровые разновидности и критерии эффективности; правила речевого этикета делового человека ; систему и структуру русского языка; аспекты культуры речи и основные нормы русского литературного языка, а также требования к официально-деловой речи

Уметь: составлять тексты на государственном и родном языках создавать и корректировать устные и письменные высказывания, характерные для деловой коммуникации

Владеть: навыками использования высказываний, характерных для деловой коммуникации на государственном языке; навыками монологической и диалогической речи, приёмами эффективного слушания в различных ситуациях делового взаимодействия

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Нормативный аспект культуры речи	<p>Русский язык и культура речи как учебная дисциплина: Что изучает «Культура речи»? Её предмет и задачи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный, этнический. Речь как форма существования языка. Основные виды речевой деятельности (слушание, говорение, письмо, чтение). Практическое применение знаний, умений и навыков культуры речи. Связь культуры речевого общения с социальным положением человека в обществе.</p> <p>Понятие о языковой норме. Типология норм: Языковая норма как основная категория культуры речи. Вариантность как важнейшая черта языковой нормы. Типология норм. Кодификация языковой нормы. Ортологические словари русского языка.</p> <p>Нормы произношения и ударения Нормы произношения и ударения: Понятие орфоэпии. Особенности русского литературного произношения. Орфоэпическая норма (в области произношения гласных и согласных звуков) и участки ее колебания. Причины отступления от произносительных норм. Произношение заимствованных слов. Природа русского ударения: а) особенности ударения в русском языке, б) основные функции ударения; в) причины изменения и колебания ударения, г) основные тенденции в развитии русского ударения. Акцентологические нормы в словах и формах разных частей речи (в области именного и Лексические нормы современного русского языка глагольного ударения). Акцентология заимствованных слов. Типология вариантов постановки ударения. Типичные случаи нарушения норм ударения.</p>

	<p>Лексические нормы современного русского литературного языка: Проблема нормы в лексике. Основные лексические нормы русского языка. Проблема выбора слова. Лексическая сочетаемость. Речевая избыточность и недостаточность. Тавтология и плеоназмы. Лексические категории и их использование в речи. Стилистические возможности и функционирование синонимов, антонимов, омонимов, паронимов и многозначных слов. Активный и пассивный запас словаря. Употребление в речи архаизмов, историзмов, неологизмов, окказионализмов. Роль в речи фразеологических средств языка, пословиц и поговорок. Правила использования иностранных слов. Ошибки, связанные с употреблением слов иноязычного происхождения. Канцеляризмы и штампы в речи. Типичные лексико-стилистические ошибки и пути их устранения.</p> <p>Морфологические нормы современного русского литературного языка: Понятие морфологической нормы, ее свойства, причины нарушения. Колебания в роде, числе, падеже, изменения в склонении имен существительных. Склонение фамилий. Образование и употребление форм имен прилагательных; трудности употребления числительных. Морфология глагола: употребление видовременных форм, недостаточные и избыточные глаголы. Особенности образования некоторых личных форм глагола. Использование местоимений</p> <p>Синтаксические нормы современного русского литературного языка: Синтаксические нормы – правила построения и функционирования словосочетания и предложения. Функции порядка слов в предложении. Инверсия как стилистическое средство. Ошибки, вызванные нарушением порядка слов. Однородные члены и их роль в структуре предложения. Нормы употребления деепричастных и причастных оборотов. Нормы согласования сказуемого с подлежащим.</p>
<p>Стилистический и этический аспекты культуры речи</p>	<p>Функционально-стилевая дифференциация русского литературного языка: Стилистическое богатство литературной речи. Основные функциональные стили русского языка. Разговорная и книжная речь. Художественная речь. История становления научного стиля. Силевые черты и основные стилеобразующие факторы научной речи. Языковые особенности научного стиля. Структурные элементы научного письменного текста и их языковое оформление: конспект, реферат, аннотация. Требования к оформлению цитат, курсовых и дипломных работ. История русского делового письма. Сфера применения и разновидности официально-делового стиля. Жанровое разнообразие. Виды документов, их текстовые и языковые нормы. Типичные средства языкового оформления «произведений» официально-делового стиля. Законы и формулы делового общения. Структура и важнейшие параметры публицистической речи.</p> <p>Учение о качествах «хорошей речи»: Уровни овладения культурой речи, понятие о коммуникативных качествах речи. Принципы выделения качеств речи. Правильность речи как ее соответствие</p>

нормам литературного языка – базовое качество хорошей речи. Информативная насыщенность речи как богатство ее содержания. Предметная и понятийная точность. Логические ошибки в словоупотреблении: сопоставление несовместимых понятий. Логические ошибки в синтаксических конструкциях. Уровни логичности в тексте. Соблюдение законов логики. Доказательность и убедительность речи. Основные виды аргументов. Источники засорения речи. Культура языка и экология культуры. Понятие выразительности. Основные условия выразительности. Фразеологические средства языка: фразеологические обороты и языковые афоризмы. Русская фразеология как отражение материальной и духовной культуры народа. Уместность речи как такой набор и организация языковых средств, которые делают речь отвечающей целям и условиям общения. Уместность речи как соответствие: а) теме сообщения; б) логическому и эмоциональному содержанию сообщения; в) составу слушателей. Уместность контекстуальная. Уместность личностно-психологическая. Уместность стилевая – умение учитывать специфику, закономерности отбора и употребления языкового материала в соответствии с используемым для создания текста стилем – деловым, научным, художественным, публицистическим, разговорным.

Речевой этикет: Русская речевая культура и её типы. Понятие о речевом этикете. Устойчивые формулы общения. Область применения речевого этикета и сфера употребления его единиц. Функции речевого этикета. Речевой этикет в деловом общении. Речевой этикет и национальная культура. Как люди общаются? Ситуация речевого этикета, основные компоненты.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Современная химия и химическая безопасность»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: виды загрязнения окружающей среды; нормативную информацию об экологическом аудите и охране окружающей природной среды; порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий; основы организации малоотходных технологий ; правила поведения при чрезвычайных ситуациях техногенного происхождения; роль химических систем как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в концепции устойчивого развития

Уметь: использовать методы качественного и количественного оценивания техногенного и экологического риска, приёмы анализа информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения; критически оценить экологическую безопасность действующих химических предприятий, надёжность источников информации по вопросам химической опасности; работать с противоречивой информацией из разных источников о состоянии окружающей природной среды ; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной экологической ситуации; оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов, рекомендовать меры по снижению риска; прогнозировать аварийные риски и действовать в условиях чрезвычайных ситуации

Владеть: методами оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищённости населения и окружающей среды от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов; навыками определения различных видов риска технологических химических производств; навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации и профессиональной аргументации; приёмами оказания доврачебной помощи

Объём дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Вводная лекция	Цель, задачи и структура курса: Защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации - важнейшая проблема современности; ее многоплановость. Значение курса "Современная химия и химическая безопасность" в университетском образовании для формирования экологического мировоззрения специалистов химиков. Базовые лексико-грамматические конструкции по вопросам химической безопасности. Возобновимые и невозобновимые ресурсы.
Техносфера	Технические системы: Понятие технической системы. Структура системы. Признаки системы. Химические объекты. Опасное состояние технических систем: Опасное состояние; его параметры. Уровень опасности и методы его оценки. Механизмы

	<p>опасных воздействий. Шкала опасностей. Специфика химической опасности. Приемы оказания доврачебной помощи.</p>
<p>Антропогенные воздействия на окружающую среду</p>	<p>Масштаб техногенных воздействий: Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в концепции устойчивого развития. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод органическими веществами и др.</p> <p>Методы оценки антропогенного воздействия на окружающую среду: Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Экоотоксиканты. Методы оценки воздействия. Аддитивное воздействие. Синергизм и антагонизм. Научные основы определения предельно-допустимых концентраций. Пороговая и беспороговая концепции. Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое нормирование. Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Показатели качества окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Токсикология - основа разработки принципов и критериев оценки биологического действия химических загрязнений внешней среды как база создания системы ПДК и методов стандартизации сырья и продуктов. Глобальная система мониторинга.</p>
<p>Основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды</p>	<p>Отходы и их утилизация: Взаимосвязь проблем экологии и безопасности химических производств. Технологические методы уменьшения объема сточных вод. Источники твердых отходов; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. . Переработка отходов; захоронение. Физико-химические методы очистки. Химическая и биохимическая обработка отходов. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов. Многоступенчатые комплексные системы. Термические способы обезвреживания. Методы разделения при утилизации отходов. Типовые схемы очистки производственных отходов. Оборудование. Средства контроля на примере химико-технологических производств. Использование твердых отходов промышленности.</p>
<p>Место химических производств в концепции устойчивого развития</p>	<p>Характер и масштабы стационарных и аварийных химических выбросов: Динамика и прогнозы. Крупномасштабные стационарные выбросы и специфика их воздействия на человека и окружающую среду. Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплексы</p> <p>Экологическая безопасность в химической промышленности: Критерии совершенства технологических систем и их связь с воздействием предприятия на окружающую среду. Оптимизация</p>

	<p>масштаба и размещения химических производств по критериям безопасности. Управление обеспечением экологической безопасности в химической промышленности. Надежность оборудования, систем диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств.</p>
<p>Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p>	<p>Концепции безопасности и приемлемого риска: Эволюция концепции безопасности - к концепции приемлемого риска. Методология оценки риска. Основные понятия, определения, термины. Индивидуальный и коллективный риск. Уровень риска. Распределение риска среди населения. Определение достаточного количества элементов, вносящих вклад в риск. Сравнение и анализ рисков в единой шкале. Неопределенности в оценках риска. Риски от воздействия нескольких опасностей. Суммарный риск.</p> <p>Оценка, анализ и управление риском: События с высокой и низкой вероятностью. Основные подходы к оценке риска крупных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Границы применимости методологии оценки риска. Региональная оценка риска. Критерии социального и экономического развития общества, обеспечивающие устойчивое развитие. Экономический подход к проблемам безопасности. Стоимостная оценка риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.</p> <p>Правовые основы обеспечения экологической безопасности: Оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза, лицензирование природопользования, сертифицирование, декларирование безопасности опасных промышленных объектов, экологический аудит. Основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны по вопросам химической безопасности.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Современные проблемы аналитической химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные области применения, требования к метрологическим характеристикам современных аналитических методов (гравиметрический, титриметрический, химический анализ органических веществ), физические методы (спектральные, ядерно-физические), физико-химические, биологические, биохимические, гибридные методы (хроматография (газовая, ВЭЖХ, ионная), капиллярный электрофорез.); химические сенсорные системы; методики анализа экологических и геологических проб, продуктов производства и сельского хозяйства ; экспериментальные и расчётно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Уметь: использовать знания для решения профессиональных задач в аналитической химии; определять пробелы в информации, необходимые для решения поставленной задачи и проектируют процессы по их устранению; составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение. Цели и задачи аналитической химии.	Введение. Цели и задачи аналитической химии.: Предмет аналитической химии. Фундаментальные и прикладные аспекты. Место аналитической химии в системе наук. История аналитической химии. Цели и задачи аналитической химии. Виды анализа по их целям и методам: а) элементный, молекулярный, функциональный, вещественный, изотопный; б) дистанционный, непрерывный, неразрушающий, локальный и др. Требования к метрологическим характеристикам различных видов анализа.
Методы анализа	Методы анализа: Основные этапы анализа. Пробоотбор, подготовка пробы к анализу. Подходы к классификации методов анализа. Химические методы: гравиметрический и титриметрический. Химический анализ органических веществ. Физические методы: спектральные, ядерно-физические методы. Физико-химические методы. Биологические и биохимические методы. Гиб-ридные методы: хроматография (газовая, ВЭЖХ, ионная), капиллярный электрофорез. Основные области применения, требования к метрологическим характеристикам современных аналитических методов, современное оборудование.
Химические сенсорные системы	Химические сенсорные системы: Устройство и принцип работы химического сенсора. Типы химических сенсоров: электрохимические, оптические, магнитные, гравиметрические, электрические. Биохимические сенсоры. Аналитические возможности и области применения сенсоров.
Объекты анализа	Анализ экологических и геологических проб: Классификация объектов анализа. Вода, воздух и почва. Понятие предельно

	<p>допустимой концентрации вещества, показателя суммарного загрязнения. Контроль и анализ. Геологические объекты.</p> <p>Анализ продуктов производства и сельского хозяйства: Промышленная и сельскохозяйственная продукция. Пищевые продукты. Чистые вещества. Объекты криминалистики, археологии и искусствоведения. Особенности отбора, разложения проб и проведения анализа. Основные методы, используемые для анализа каждой группы объектов.</p>
Проблемы фундаментальной аналитической химии	<p>Проблемы фундаментальной аналитической химии: Анализ как целое, аналитический цикл. Составные части теоретических основ аналитической химии. Проблема определяемый компонент-объект анализа – метод. Автоматизация анализа, задачи и основные области применения. Использование автоматических анализаторов, проточно-инжекционный анализ, анализ on-line, at-line, in-line. Подходы к математизации анализа: планирование эксперимента, статистическая обработка результатов эксперимента, банки данных.</p>
Прикладная аналитическая химия (аналитическая служба)	<p>Прикладная аналитическая химия (аналитическая служба): Аналитическая служба: определение, цели, задачи, основные подразделения. Унификация методик и стандарты. Сертификация продукции. Разработка и метрологическая аттестация методик количественного химического анализа. Обеспечение качества результатов анализа.</p>
Перспективы развития химического анализа	<p>Перспективы развития химического анализа: Общие тенденции. Развитие методов. Принципы выбора видов и методов анализа.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Спектральные методы анализа»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: теоретические основы спектроскопических методов анализа, принципы и области использования основных спектроскопических методов анализа; устройство, конструктивные особенности, принципы работ, правила эксплуатации и технического обслуживания средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования; нормативные документы на исследуемые объекты: воду и реагенты металлургического производства, воздушную среду, природный газ, газы и их смеси, газообразные выбросы; государственные стандарты на методики и методы проведения химического анализа; требования к пробоподготовке и влияние пробоподготовки на результаты испытаний

Уметь: применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов химического анализа; проводить пробоподготовку исследуемых объектов: воды, реагентов металлургического производства; применять при определении органических и неорганических примесей в воде и анализе реагентов в металлургическом производстве методы инфракрасной спектроскопии, экстракционно-фотометрические; фотометрические в проточно-инжекционном и проточном режимах, флуориметрические, рентгенофлуоресцентные, атомно-эмиссионной спектрометрии, пламенно-эмиссионной спектрометрии, атомно-абсорбционной спектрометрии ; реферировать научную литературу, применять на практике полученные знания по изученным спектроскопическим методам анализа; анализировать нормативную документацию на исследуемые объекты (вода, реагенты), методики химических анализов воды и реагентов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основные характеристики электромагнитного излучения. Спектроскопические методы анализа	Общая классификация спектроскопических методов. Электромагнитный спектр. Характеристики оптического излучения. Энергетическая характеристика участков электромагнитного спектра, используемых в различных спектроскопических методах. Параметры, характеризующие оптическое излучение: длина волны, частота, интенсивность и т.д. Происхождение спектров поглощения и испускания. Диаграмма энергетических уровней атома и молекулы.
Методы ИК-спектроскопии	Теоретические основы ИК спектроскопии. Виды и энергия колебаний молекул. Эффекты, влияющие на ИК спектр. Качественный анализ. Классификация методов: анализ смеси органических веществ, идентификация индивидуального соединения, структурно-групповой анализ. Подготовка проб различного агрегатного состояния к анализу. Выбор оптимальных условий записи спектра: толщина поглощенного слоя, рабочий диапазон длин волн, скорость сканирования. Количественный анализ по ИК – спектрам: причины отклонения от закона Бугера – Ламберта – Бера, методы количественного анализа (по градуировочному графику, метод внутреннего

	<p>стандарта, дифференциальный метод). Спектры поглощения и отражения. Анализ смесей. Условия проведения анализа. Стратегия при идентификации вещества. ИКС с Фурье-преобразованием. ИКС нарушенного полного внутреннего отражения, ИКС диффузного отражения, ИКС зеркального отражения, ИКС скользящего отражения. Современная аппаратура и аксессуары. Примеры применения.</p>
КР-спектроскопия	<p>Теоретические основы КР-спектроскопии. История развития метода. Открытие рамановского эффекта. Правила отбора. Современная аппаратура и аксессуары. Типы лазеров, применяемых в КР-спектрометрах, и их возможности в аналитической практике. КР-спектроскопия с Фурье преобразованием. Сочетанием КР-спектроскопии с другими физико-химическими методами. Примеры применения.</p>
Фотонная корреляционная спектроскопия	<p>Концепция эквивалентной сферы. Эквивалентный диаметр. Понятие динамического и статического рассеяния света. Теоретические основы метода. Закон Стокса-Эйнштейна, коэффициент диффузии, корреляционные кривые. Интерпретация автокорреляционной функции. Ограничения и допущения метода, достоинства метода. Принципиальная схема работы анализатора, типы источников излучения, особенности детектирования, оптические схемы. Приемы пробоподготовки в зависимости от агрегатного состояния пробы. Характеристика лазерных анализаторов ведущих мировых производителей (Динамическое и статическое светорассеяние). Метод индуцированной решетки в линейке анализаторов Shimadzu.</p>
Рентгеновская спектроскопия	<p>Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Рентгеновская эмиссия, рентгеновская абсорбция, рентгеновская флуоресценция. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА). Классификация методов РСА по способу генерации рентгеновского излучения. Электронно-зондовый рентгеноспектральный микроанализ (РСМА), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), рентгенорадиометрический анализ (РРА). Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Энергии связи фотоэлектронов. Работа выхода электрона. Качественный анализ. Спектры основных уровней в РФЭС. Тонкая структура рентгеновских фотоэлектронных линий. Химические сдвиги в РФЭС. Фазовый анализ поверхности на основе химических сдвигов спектральных линий. Количественный анализ. Оже-электронная спектроскопия (ОЭС). Принципы и область использования. Рентгенофлуоресцентный метод анализа. Основы метода. Аппаратурные основы РФЛА, методики анализа проб и обработки результатов. Оценка пределов обнаружения. Разрешающая способность и спектральные наложения. Приготовление проб и использование стандартных образцов. Приборы для рентгеновского анализа. Спектрометры с волновой</p>

	дисперсией, спектрометры с энергетической дисперсией. Основные блоки приборов и условия проведения эксперимента.
Современные тенденции развития спектроскопических методов анализа	Миниатюризация. Компьютеризация. Многофункциональность аппаратуры. Блочный принцип конструкции. Гибридные методики анализа. Методики с временным разрешением. Особенности анализа поверхности твердого тела. Улучшение аналитических характеристик за счет Фурье-преобразования. Условия технической реализации Фурье-спектрометрии, области применения. Примеры.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Спецпрактикум»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: нормативы запасов и нормы расхода реактивов, растворов и материалов в химической лаборатории; правила хранения химических реактивов; правила безопасной работы с химическими веществами и ионизирующим излучением, методы количественного химического анализа, физические-химические методы исследования, методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ

Уметь: оценивать готовность рабочего места для проведения сложного химического анализа исследуемых объектов; применять специальные инструменты, приборы и приспособления для настройки и градуировки средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования в соответствии со своей компетенцией; устанавливать титры растворов, используемых в проведении сложного химического анализа исследуемых объектов; выявлять и устранять ошибки при приготовлении растворов заданной концентрации, титрованных, буферных и градуировочных растворов; проводить пробоподготовку исследуемых объектов; собирать лабораторные установки для проведения химического анализа по схемам; применять при определении органических и неорганических примесей в анализируемых объектах экстракционно-фотометрические, ионометрические, фотометрические в проточно-инжекционном и проточном режимах, флуориметрические, атомно-эмиссионной спектрометрии, пламенно-эмиссионной спектрометрии, атомно-абсорбционной спектрометрии; применять при определении неорганических примесей в анализируемых объектах методы инверсионной вольтамперометрии и полярографические методы, методы ионной и газожидкостной хроматографии; применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов количественного химического анализа

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Вольтамперометрия органических и неорганических соединений	Подготовка посуды и электродов сравнения для вольтамперометрического анализа (ВА). Подготовка индикаторных электродов для ВА анализа. Подготовка индикаторных электродов для анализа методом инверсионной вольтамперометрии (ИВА). Стандартные растворы в вольтамперометрии. Техника измерения на вольтамперометрических анализаторах. Получение и обработка сигнала в ВА и ИВА
Аналитическая хроматография	Подготовка колонок различных типов к выполнению хроматографического анализа. Приготовление градуировочных смесей для хроматографии. Способы детектирования аналитического сигнала. Расчет характеристик детекторов. Анализ и расчет хроматограмм. Измерение параметров хроматографического пика. Освоение приемов работы на хроматографе. Принципы качественного и количественного анализа. Выбор условий для разделения двух компонентов

	методами ГАХ и ГЖХ.
Спектральные методы анализа	Подготовка твердых проб к исследованию методами спектроскопии в УФ и видимой области спектра. Подготовка твердых проб к исследованию методом ИК-спектроскопии. Турбидиметрическое определение хлорид-ионов. Анализ продуктов фотолиза перхлоратов методом ИК-спектроскопии. Спектрофотометрическое определение нитрат- и нитрит-ионов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Строение вещества»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними на основе знаний о строении веществ; современные представления о строении и структуре вещества, о взаимосвязи строения вещества и характеристик исследуемых физико-химических процессов; теоретические основы расчёта свойств и методы экспериментального определения физико-химических характеристик исследуемых соединений в зависимости от их строения и структуры

Уметь: определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически анализировать информацию о взаимосвязи свойств вещества и характеристик физико-химических процессов; использовать методы теоретического и экспериментального исследования строения и энергетического состояния молекул и кристаллов для решения конкретных задач в химии; использовать современное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении конкретных практических задач

Владеть: навыками установления структуры вещества на основе совокупности данных о физических и химических свойствах, полученных экспериментальными и теоретическими методами

Иметь практический опыт разрешения проблемных ситуаций, возникающих при исследовании физико-химических процессов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Структура вещества	Способы описания взаимодействий между частицами вещества. Физические и химические взаимодействия. Понятие «структура» и «симметрия».
Классическая теория химического строения.	Классическая теория химического строения. Электронная теория химического строения. Проблема химического сродства. Модели Льюиса и Косселя. Поляризация химической связи. Геометрическая форма молекул. Теория ОЭПВО. Активация молекул. Классификация химических реакций
Механическая модель молекулы	Колебания молекул. Гармонический и ангармонический осцилляторы. Вращение молекулы как целого. Жесткий и нежесткий ротаторы. Взаимодействие вращательных и колебательных движений. Симметрия молекулы. Электрические и магнитные свойства молекул
Химическая связь в молекулах	Квантово-химическая трактовка химической связи в молекулах. Метод МО. Корреляционные диаграммы. Метод ВС. Гибридизация. Теория резонанса. Химическая связь в комплексных соединениях.
Основные результаты изучения строения молекул	Применение спектроскопических методов для изучения молекул. Полимеры. Белки. Металлоцены. Катенаны. Ротаксаны. Фуллерены

Особенности строения конденсированных фаз	Мезофазы. Строение жидкостей и растворов. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Кристаллическое состояние вещества. Атомная подсистема. Дефекты в кристаллах. Электронная подсистема твердого тела. Зонная теория.
---	--

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Теоретические основы аналитической химии»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: методы аналитической химии, аналитические возможности и метрологические характеристики химических методов анализа и особенности объектов анализа; правила техники безопасности при работе в лаборатории; современный уровень развития аналитической химии; теоретические представления аналитической химии, позволяющие управлять реакциями и процессами в растворах в методах разделения, обнаружения и определения, и позволяющие получать достоверные результаты химического анализа (метрологические основы анализа) ; требования к аналитическому сигналу, его виды, способы получения в методах обнаружения и химических методах количественного анализа (гравиметрии и титриметрии)

Уметь: описывать, систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений; оформлять отчёты по проделанным экспериментам с представлением требуемых расчётов; применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков; рассчитывать ионные равновесия в растворе – равновесные и общие концентрации с учётом соответствующих табличных констант, с учётом побочных электростатических и химических взаимодействий; рассчитывать равновесные концентрации при разных соотношениях реагирующих веществ и разной обратимости химической реакции; выбирать реагенты и рассчитывать их количества; выбирать метод для конкретного объекта; составлять алгоритм решения задач качественного и количественного анализа ; составлять схемы хода анализа в методах обнаружения катионов и анионов; рассчитывать количество осадителя, потери при промывании осадков и результаты анализа в гравиметрии; в титриметрии – рассчитывать кривые титрования для выбора индикаторов; величину навески при приготовлении растворов и результаты анализа ; формулировать выводы по результатам анализа собственных экспериментальных работ

Владеть: в качественном полумикроанализе – техникой проведения реакций обнаружения, разделения и маскирования, исследования качественного состава контрольных проб; в гравиметрии и титриметрии – техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб

Объем дисциплины в зачетных единицах: 8

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение	Предмет аналитической химии, ее структура. Индивидуальность аналитической химии, ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в развитии естествознания, техники и сфер народного хозяйства. Основные аналитические проблемы. Задачи химического анализа. Виды анализа. Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикроанализ. Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Создание и использование сенсоров и тест-

	<p>методов. Химико-аналитическая литература. Справочные источники информации. Основные стадии (методы) химического анализа и их роль в конечном результате анализа.</p>
<p>Теоретические основы аналитической химии</p>	<p>Типы химических реакций и процессов в аналитической химии: Основные типы химических реакций в аналитической химии, используемые процессы. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая - Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы. Описание сложных равновесий. Общая и равновесная концентрации. Условные константы. Графическое описание равновесий. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Элементарные стадии реакции. Факторы, влияющие на скорость. Катализаторы, ингибиторы. Автокаталитические реакции. Индуцированные и сопряженные реакции. Понятие об индукторе, акторе, акцепторе. Индукционный фактор. Примеры ускорения и замедления реакций и процессов, используемых в химическом анализе. Управление реакциями и процессами в аналитической химии.</p> <p>Равновесие в системе раствор - осадок.: Константа равновесия гетерогенной системы осадок - раствор. Константа растворимости. Условия образования и растворения. Полнота осаждения. Фракционное осаждение и растворение. Вычисление растворимости осадков по величине констант и констант по растворимости. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Примеры использования реакций осаждения и растворения в анализе. Принципы расчета потерь при промывании осадков. Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств и условий осаждения. Зависимость формы осадка от скорости образования и роста первичных частиц. Гомогенное осаждение (метод МВР). Условия получения кристаллических осадков. Старение осадка. Причины загрязнения осадка. Классификация различных видов соосаждения. Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе. Особенности образования коллоидно-дисперсных систем и предупреждение этого явления.</p> <p>Кислотно-основные реакции.: Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда - Лоури. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисления рН растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований, смеси кислот и оснований. Расчет рН при взаимодействии кислоты и основания.</p>

	<p>Реакции комплексообразования: Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии и их классификации. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений. Факторы, влияющие на комплексообразование. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений и ее значение в титриметрии. Свойства комплексных соединений, имеющие аналитическое значение. Влияние комплексообразования на растворимость соединений, кислотно-основное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал систем, стабилизацию различных степеней окисления элементов. Способы повышения чувствительности и селективности анализа с использованием комплексных соединений. Примеры. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе. Понятие о функционально-аналитических группах. Влияние их природы в молекуле реагента на его взаимодействие с неорганическими ионами. Основные типы соединений, образуемых с участием органических реагентов. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Факторы, определяющие устойчивость хелатов. Хелатный эффект. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для маскирования, разделения, обнаружения, определения ионов металлов.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции.: Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Понятие о смешанных потенциалах. Механизмы окислительно-восстановительных реакций. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.</p>
Методы обнаружения и идентификации	<p>Методы обнаружения и идентификации: Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ. Микрорентгенофлуоресцентный анализ, пирохимический анализ. Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Бумажная хроматография в качественном анализе. Экспрессный качественный анализ в заводских и полевых условиях. Тест-методы обнаружения веществ. Примеры практического применения методов обнаружения. Характеристика аналитических реакций. Селективные и специфические реагенты. Способы понижения предела обнаружения. Способы повышения избирательности (селективности) аналитической реакции. Классификация катионов и анионов. Периодический закон Д.И. Менделеева и его роль в аналитической химии. Дробный и систематический ход анализа. Схемы качественного анализа. Примеры практического применения методов обнаружения.</p>
Отбор и	Отбор и подготовка пробы к анализу: Представительность

подготовка пробы к анализу	пробы; проба и объект анализа; проба и метод анализа. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ; устройства и приемы, используемые при этом; первичная обработка и хранение проб; дозирующие устройства. Основные способы перевода в форму, необходимую для данного вида анализа; способы устранения и учета загрязнений и потерь компонентов при пробоподготовке.
Гравиметрический метод анализа	Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Достоинства органических осадителей. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Понятие о термогравиметрическом анализе. Аналитические весы. Чувствительность весов и ее математическое выражение. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Техника взвешивания. Примеры практического применения гравиметрического метода анализа.
Титриметрические методы анализа	<p>Введение. Основные понятия.: Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, титрование заместителя. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды и значение кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Погрешности в титриметрических методах анализа. Индикаторные погрешности титрования. Автоматические титраторы.</p> <p>Кислотно-основное титрование: Построение кривых титрования. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований, температуры на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Кислотно-основные индикаторы. Погрешности титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований. Примеры практического применения. Первичные стандарты для установления концентрации растворов кислот и оснований. Приготовление и стандартизация растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Титрование кислот, оснований, смесей кислот и смесей оснований.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование: Построение кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодометрия и иодиметрия. Бихроматометрия. Броматометрия, цериметрия, ванадатометрия, титанометрия, хромометрия. Первичные и вторичные стандарты. Индикаторы. Определение неорганических и</p>

	<p>органических соединений.</p> <p>Комплексонометрическое титрование: Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикар боновых кислот в комплексометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования. Примеры практического применения.</p> <p>Осадительное титрование: Построение кривых титрования. Погрешности титрования. Влияние адсорбции на точность титрования. Примеры практического применения. Аргентометрия. Индикаторы при титровании по методам Мора, Фаянса, Фольгарда. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы в других методах осадительного титрования.</p>
<p>Метрологические основы химического анализа</p>	<p>Метод и методика анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Абсолютные (безэталонные) и относительные методы анализа. Основные метрологические понятия и представления. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале. Способы определения содержания по данным аналитических измерений. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок, t- и F-распределения. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Требования к метрологической оценке в зависимости от объекта и цели анализа. Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Теория вероятности и математическая статистика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные формулы для нахождения вероятности случайного события, способы определения законов распределения и числовых характеристик случайных величин

Уметь: группировать выборочные данные, представлять их в виде графических характеристик, определять точечные и интервальные оценки параметров распределения; осуществлять проверки статистических гипотез и определения тесноты зависимости между случайными величинами

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Вероятность случайного события	<p>Пространство элементарных событий, аксиомы вероятности: Случайное событие. Свойства группы событий. Пространство элементарных событий. Алгебра случайных событий. Аксиомы Колмогорова, свойства вероятности.</p> <p>Классическое, геометрическое определения вероятности: Вероятностное пространство. Задание вероятностей для дискретного и непрерывного пространств элементарных событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности.</p> <p>Теоремы сложения и умножения вероятностей: Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Схема испытаний Бернулли: Схема независимых испытаний Бернулли. Теоремы Бернулли, Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа.</p>
Случайная величина	<p>Дискретная случайная величина: Определение случайной величины, свойства функции распределения. Числовые характеристики.</p> <p>Непрерывная случайная величина: Определение непрерывной случайной величины, плотности вероятностей, ее свойства. Числовые характеристики.</p> <p>Основные виды распределений: Примеры законов распределения: равномерного, показательного, нормального, биномиального, пуассоновского.</p>
Двумерная случайная величина и	<p>Двумерная случайная величина: Дискретная двумерная случайная величина. Таблица распределения. Функция</p>

корреляция	<p>распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики.</p> <p>Коэффициент корреляции: Моменты. Ковариация. Корреляция. Свойства коэффициента корреляции.</p>
Закон больших чисел и центральная предельная теорема	<p>Закон больших чисел: Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева, теорема Бернулли. Центральная предельная теорема в форме Ляпунова.</p>
Обработка выборки	<p>Выборка, выборочные характеристики: Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд, интервальный ряд. Полигон частот, гистограмма, их свойства. Эмпирическая функция распределения ее свойства.</p>
Точечные оценки неизвестных параметров распределения	<p>Точечные оценки неизвестных параметров: Понятие статистической точечной оценки, несмещенность, состоятельность, эффективность. Оценки меры центральной тенденции. Оценки меры изменчивости. Характеристики формы кривой. Алгоритмы и свойства оценок максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Метод моментов.</p> <p>Методы нахождения точечных оценок: Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов</p>
Элементы корреляционного и регрессионного анализа	<p>Выборочное уравнение линейной регрессии: Статистическая и корреляционная зависимость. Корреляционная таблица. Уравнение линейной регрессии Y по X и X по Y.</p>
Интервальные оценки неизвестных параметров распределения	<p>Интервальные оценки: Понятие интервальной оценки, доверительная вероятность, доверительный уровень. Доверительные интервалы для математического ожидания случайной величины с нормальным законом распределения. Доверительные интервалы для дисперсии случайной величины с нормальным законом распределения. Доверительный интервал для биномиальной вероятности.</p>
Проверка статистических гипотез	<p>Параметрические гипотезы: Статистическая задача проверки гипотез, статистический критерий, уровень значимости, вероятности ошибок первого и второго рода. Критерий Фишера, критерий проверки равенства генеральных средних.</p> <p>Непараметрические гипотезы: Задача проверки согласия. Критерий согласия и особенности его применения.</p>
Случайные процессы	<p>Определения: Определение случайного процесса. Функция распределения. Математическое ожидание. Дисперсия. Корреляционная функция. Нормированная корреляционная функция.</p> <p>Стационарные случайные процессы: Определение стационарного случайного процесса. Свойства корреляционной функции стационарного случайного процесса.</p>

	<p>Цепи Маркова: Определение Марковского процесса. Однородные цепи Маркова. Вероятности перехода. Граф перехода. Матрица перехода за один шаг. Финальные вероятности.</p>
--	--

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Технологическое предпринимательство»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: компоненты и условия ресурсного обеспечения реализации программы, проекта; методы анализа и оценки результативности программы, проекта и работы исполнителей; инструменты управления программой, проектом в профессиональной деятельности ; особенности команды и командной работы; преимущества использования командной работы в проекте ; теоретические, методологические и правовые основы разработки программ и проектов; методы генерации предпринимательских идей; основы бизнес-планирования и маркетинга; основы коммерциализации научно-технических разработок; основы проектной деятельности; правовые аспекты предпринимательской деятельности; технологические аспекты организации проектной деятельности

Уметь: выполнять задачи в зоне своей ответственности и корректировать способы решения задач при необходимости; использовать результаты проектной работы в совершенствовании деятельности ; определять имеющиеся ресурсы, осуществлять отбор информационных источников для достижения результатов проекта; определять критерии оценки эффективности работы команды; организовывать и вести конструктивные дискуссии и обсуждения; организовывать пространство эффективного и конструктивного спора, включая приведение сторон к консенсусу; преобразовать программы деятельности в поэтапное планирование достижения цели; преобразовать проектную идею в цель, задачи проекта; иметь практический опыт: разработки программы проекта ; создавать условия для формирования команды

Владеть: методами анализа и оценки качества и результативности проектной работы; методами разработки и реализации программ, проектов; навыками управления эффективной работы команды проекта; навыками создания системы распределения заданий и поощрений

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение в инновационное технологическое предпринимательство.	Содержание предпринимательской деятельности: 1.1. Предприниматель - субъект экономического роста. 1.2. Инновационное предпринимательство. 1.3. Цели предпринимательства. 1.4. Предпринимательский успех. 1.5. Мотивация предпринимателя. 1.6. Сущность и свойства инноваций. Классификация инноваций. 1.7. Государственная инновационная политика. 1.8. Роль предпринимателя в инновационном процессе. 1.9. Основы проектной деятельности. Презентация технологий для студентов и ознакомление студентов с правилами работы над групповым проектом Внутренняя и внешняя предпринимательская среда: 2.1. Понятие "предпринимательской среды". 2.2. Структура и содержание отдельных элементов (подсистем) внешней

	<p>предпринимательской среды. 2.3. Характеристика условий осуществления деловых функций с помощью четырех факторов: правовых, политических, социальных и экономических. 2.4. Государственная поддержка малого бизнеса. Национальный проект. 2.5. Факторы, влияющие на внутреннюю предпринимательскую среду. 2.6. Отраслевая специфика малого бизнеса. 2.7. Культура предпринимательства. 2.8. Проектная работа.</p> <p>Финансирование и налогообложение субъектов предпринимательства.: 3.1. Источники финансовых ресурсов субъектов предпринимательства. 3.2. Методы управления финансовыми ресурсами инновационных субъектов предпринимательства. 3.3. Привлечение инвестиций 3.4. Налоговые режимы для малого бизнеса. 3.5. Проектная работа (выбор системы налогообложения для проекта).</p>
<p>Принятие предпринимательских решений.</p>	<p>Формирование и развитие команды.: 4.1. Как создать команду? 4.2. Командный лидер. 4.3. Распределение ролей в команде. 4.4 Мотивация команды. 4.5. Командный дух. 4.6. Развитие команды. 4.7. Проектная работа "Построение команды".</p> <p>Бизнес-идея, бизнес-модель.: 5.1. Генерация бизнес-идей. 5.2. Создание бизнес-модели. 5.3.Формализация бизнес-модели. 5.4.Трансформация бизнес-модели в бизнес-план. 5.5. Проектная работа "Построение бизнес-модели"</p> <p>Маркетинг. Оценка рынка: 6.1. Основы маркетинговых исследований. 6.2. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов. 6.3. Оценка рынка и целевой сегмент. 6.4. Комплекс маркетинга. 6.5. Особенности продаж инновационных продуктов. 6.6.Product development. Разработка продукта 6.7. Жизненный цикл продукта. Методы разработки продукта. Уровни готовности технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл продукта. 6.8. Проектная работа «Разработка продукта» .</p> <p>Предпринимательские риски и риски проекта: 7.1. Понятия, сущность и классификация предпринимательских рисков. 7.2. Внутренние и внешние риски 7.3. Краткосрочные и постоянные риски. 7.4. Производственные, коммерческие и финансовые риски. 7.5. Типология рисков проекта. Риск-менеджмент. Оценка рисков проекта. Карта рисков инновационного проекта 7.6. Проектная работа "Оценка рисков групповых проектов"</p>
<p>Презентация проекта</p>	<p>Итоговая презентация группового проекта (питч-сессия): 8.1. Инвестиционная привлекательность и эффективность проекта. 8.2. Денежные потоки инновационного проекта. 8.3. Методы оценки эффективности проектов. 8.4. Оценка</p>

	<p>проектов на ранних стадиях инновационного развития 8.5. Искусство презентации. Общая структура эффективной презентации. 8.6. Виды презентаций. 8.7. Проектная работа: «Подготовка презентации для инвестора» 8.8. Защита командного проекта.</p>
--	---

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Технология современных материалов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: ключевые магистрали химии современных материалов, историю создания, области применения, их значение в жизни современного общества

Уметь: использовать знания теоретических основ технологии современных материалов при планировании исследования и отдельных стадий технологий новых материалов; использовать знания теоретических основ технологии современных материалов при планировании исследования и отдельных стадий технологий новых материалов

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Технология современных материалов	<p>Методы синтеза и создание новых веществ, препаратов: Ключевые магистрали химии современных материалов. Методы синтеза и создание новых веществ, препаратов и материалов. Молекулы-ромбоиды - структурные элементы одномерных металлов; протонные "губки" и "трубки" - молекулярно-организованные протоннесущие резервуары и каналы; молекулы-тороиды и полиметаллоротаксаны; катенаны; крауны и антикрауны, способные разделять катионы и анионы; гипервалентные радикалы типа NH_4, CH_5, H_3O, высокоспиновые молекулы, имеющие десятки неспаренных электронов в одной структуре (так, комплекс $\text{Mn}^{62+}(\text{R}_2\text{NO})_6$ содержит 36 неспаренных электронов); многопалубные полиароматические молекулы; молекулы с огромным числом хиральных центров и т.д. Принципы звездообразного синтеза (дендримеры). Успехи в синтезе металло-органических полимеров. Синтез лестничных, ленточных и стержневых металлоорганических полимеров. Сверхпроводящие керамики. Молекулярные ферромагнетики. Фуллерены. Фуллериды. Эндофуллерены. Синтез цилиндрических углеродных нано-трубок (диаметр ~ 100 А). Металлический водород. Современное состояние и перспективы развития.</p> <p>Полупроводниковые материалы: Основные типы полупроводниковых материалов. Квазихимический формализм описания дефектов. Полупроводниковая техника. Гетероструктуры и сверхрешетки. Квантовые точки. Термисторы, магнитные полупроводники. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые лазеры. Проблемы и тенденции в современной химии и технологии полупроводников.</p> <p>Стеклообразные и аморфные материалы: Термодинамика и кинетика стеклования. Структура стекол. Металлические стекла. Стеклоуглерод. Высокочистые стекла для световодов. Биостекло. Фотохромные стекла. Стеклокерамика. Фотонные кристаллы.</p> <p>Дисперсные и ультрадисперсные материалы: Эволюция от молекул к</p>

материалам. Кластерные серии. Наноструктуры, нанокompозиты и нанореакторы. Фрактальные модели дисперсных систем. Пористые неорганические мембраны. Процессы диспергирования и смешения порошков. Ультрадисперсные металлы с необычными функциями. Новые технологии получения ультра-дисперсных материалов, основанные на синергетике химического и физического воздействия.

Пленки и покрытия: Процессы получения пленок. Гетероструктуры с участием пьезоэлектриков, сверхпроводящих купратов и манганитов с гигантским магнитным сопротивлением. Многослойные покрытия со специальными функциями.

Рост кристаллов: Механизм кристаллизации. Методы получения кристаллов. Вискеры. Проблема роста крупных кристаллов. Новые поколения синтетических кристаллов функциональных материалов.

Диэлектрические материалы: Диэлектрические характеристики. Сегнето-, пьезо- и пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики. Пьезокompозиты.

Ионные проводники: Критерии возникновения суперионного состояния. Важнейшие типы проводников. Электронно-ионные проводники. Катодные материалы литиевых батарей. Электрохромные материалы. Протонные проводники. Применение твердых электролитов.

Магнитные материалы: Основы теории магнетизма, типы магнитных материалов. Магнитомягкие и магнито жесткие материалы. Пути повышения магнитной энергии материалов. Магнитодиэлектрики (ферриты). Новые магнитоактивные композиты и материалы для магнитной записи. Нанокompозиты. Материалы с колоссальным магнетосопротивлением. Магнитокалорические материалы. Спинтроника.

Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП): История открытия. Особенности кристаллохимии. Критические пара-метры ВТСП. Методы получения объемных ВТСП. Пути повышения критических характеристик. Области применения ВТСП-материалов. Термоэлектрические материалы.

Современные керамические материалы: Основные понятия. Классификация. Свойства. Получение керамики. Силикатная керамика. Огнеупорная керамика. Магнитная и электротехническая керамика. Керамика с ядерными функциями. Биокерамика. Керметы. Кварцевая керамика и пенокварц. Слюдокерамика. Области применения.

Современные биоматериалы: Основные понятия. Состав. Требования к материалам. Виды (биоинертная керамика, стеклокерамические биоматериалы, материалы на основе фосфатов кальция). Свойства. Области применения и перспективы.

Ионная проводимость и твердые электролиты: Основные понятия. Типичные ионные кристаллы. Строение. Проводимость. Твердые

электролиты. (глинозем. Ag⁺-проводящие электролиты. Галогенид-ионные проводники. Кислород-ионные проводники. Основные области применения: электрохимические ячейки, источники тока, топливные элементы, кислородные концентрационные ячейки и датчики, электрохромные системы.

Суперсплавы: Химический состав суперсплавов. Механизмы упрочнения. Сплавы специального назначения. Способы упрочнения металлов. Управление процессами структурообразования в сплавах. Использование сверхтвердых сплавов в современных технологиях.

Углеродные материалы: Структура углеродных волокон. Фуллерены и нанотрубки - методы получения и свойства. Углепластики и композиты на основе углеродных волокон.

Порошковые технологии: История создания метода. Методы получения порошков. Изделия порошковой металлургии.

Фотокатализаторы: Сущность процесса фотокатализа. Полифотонные химические реакции. Неорганические фотокатализаторы. Потенциал использования фотокатализа в водородной энергетике.

Волоконные материалы: Материалы для создания волокон. Управление свойствами волоконных материалов. Применение искусственных волокон.

Микрокапсулирование: Способы получения микрокапсул. Области применения микрокапсулированных материалов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Уравнения математической физики»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы теории линейных уравнений математической физики первого и второго порядков; методы их интегрирования, необходимые для решения химических задач

Уметь: классифицировать уравнения; приводить уравнения к каноническому виду ; применять методы теории уравнений математической физики в профессиональной деятельности; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Уравнения в частных производных первого порядка	<p>Линейные однородные уравнения первого порядка: Системы ОДУ в симметричном виде. Независимые интегралы. Характеристики линейного уравнения в частных производных. Общее решение. Задача Коши.</p> <p>Квазилинейные уравнения: Неоднородные и квазилинейные уравнения первого порядка. Общее решение.</p>
Линейные уравнения второго порядка	<p>Классификация линейных уравнений второго порядка: Главная часть уравнения. Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Классификация линейных уравнений. Классификация нелинейных уравнений на решении.</p> <p>Приведение уравнения к каноническому виду: Уравнение характеристик. Характеристики уравнения. Замена переменных. Канонический вид главной части уравнения.</p> <p>Краевые задачи для уравнений второго порядка: Постановка краевых задач для уравнений различного типа. Корректность постановки краевых задач, задачи Коши.</p>
Уравнения гиперболического типа	<p>Задача Коши для одномерного волнового уравнения: Постановка задачи Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. Решение задачи Коши на полупрямой. Анализ распространения волн.</p> <p>Краевые задачи для волнового уравнения: Постановка краевых задач для одномерного волнового уравнения. Метод разделения переменных. Решение краевых задач на конечном отрезке. Анализ решения.</p>
Уравнения параболического и	<p>Одномерное уравнение теплопроводности: Задачи, приводящие к уравнению теплопроводности, диффузии.</p>

эллиптического типов	<p>Постановка задачи Коши для уравнения теплопроводности. Краевые задачи и метод разделения переменных. Задача без начальных условий. Принцип максимума. Теоремы сравнения решений.</p> <p>Уравнения эллиптического типа: Задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Уравнения Лапласа и Пуассона. Постановка краевых задач. Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного.</p>
----------------------	---

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Утилизация, переработка и захоронение отходов потребления»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: базовые понятия экологической химии; роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и систематических долговременных воздействий на человека и окружающую среду, основные принципы экологической химии, порядок оценки экологической безопасности; способы защиты от возможных последствий чрезвычайных ситуаций

Уметь: выбирать экспериментальные и расчётно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов; выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов; планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных химических систем и объектов; оказывать первую помощь, описывать способы участия в восстановительных мероприятиях ; применять принципы зелёной химии при проведении химических реакций и разработке технологических производств; решать расчётно-теоретические задачи по количественной оценке объемов продуктов разложения утилизируемых материалов

Владеть: навыками оценки экологических рисков производств; комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и среды его обитания

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основной раздел	<p>Возникновение отходов как результат деятельности человека: Процессы утилизации отходов в исторической перспективе. Проблема отходов в современном законодательстве Российской Федерации. Классификация отходов и основные подходы к процессу их утилизации.</p> <p>Полигонное захоронение отходов: Устройство полигона. Правила размещения отходов. Разложение ТБО в местах захоронения. Сбор и обезвреживание фильтрата. Добыча и утилизация биогаза</p> <p>Организация сбора и удаления твердых бытовых отходов в городских условиях: Характеристика ТБО как объекта переработки. Факторы, влияющие на состав отходов. Специализированные организации по переработке бытовых отходов</p> <p>Сепарация твердых бытовых отходов: Фракционный состав ТБО. Возможность механизации процесса сортировки отходов. Методы выделения отдельных фракций: сепарация по размеру, магнитные методы, электростатическая сепарация, аэросепарация и баллистические методы.</p>

Комплексные системы сепарации

Термическая переработка твердых бытовых отходов: Оценка потенциально опасных компонентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке ТБО. Характеристики различных методов термической переработки

Биотермическая переработка твердых бытовых отходов: Аэробная ферментация. Условия и принципы организации. Кинетика аэробного разложения. Способы проведения компостирования. Анаэробная ферментация: Технологическая схема и принципы организации.

Переработка пластмассовых отходов: Классификация отходов пластмасс и их идентификация. Организация сбора отходов пластмасс. Обогащение и переработка отходов пластмасс. Термические методы (пиролиз и газификация). Повторное использование пластмасс.

Бытовые сточные воды и способы их утилизации: Состав и свойства сточных вод. Извлечение гетерогенных примесей разного размера. Молекулярные компоненты и способы их нейтрализации. Биологическая очистка. Общие технологические схемы очистки сточных вод

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Физико-химические методы анализа»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: требования к аналитическому сигналу, его виды, способы получения; физические и химические свойства веществ, правила техники безопасности при работе с ними

Уметь: выполнять операции в соответствии с правилами техники лабораторных работ и требованиями техники безопасности; работать на аппаратуре для физико-химического анализа; составлять схемы хода анализа, выбирать условия регистрации аналитического сигнала

Владеть: расчётами концентраций по величине аналитического сигнала; техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб, техникой регистрации аналитического сигнала

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение. Классификация спектрометрических методов анализа	Введение. Классификация спектрометрических методов анализа.: Виды излучений в диапазоне от радиоволн до гамма-излучения. Основные характеристики излучений. Кванты и частицы. Шкала энергии квантов и переходов в ядерной и электронной подсистемах. Классификация физических и физико-химических методов анализа. Спектрометрические методы. Метрологические характеристики методов анализа.
Методы атомного спектрального анализа	Атомные спектры: Происхождение атомных спектров поглощения и испускания. Квантовые числа атомов и символы электронных состояний. Правила отбора излучательных переходов в атомах. Вероятность перехода. Аналитические линии. Факторы, влияющие на ширину линии в атомном спектре. Аналитический сигнал. Атомно-эмиссионная спектрометрия: Способы атомизации и возбуждения. Особенности работы различных источников возбуждения спектров: пламя, дуговой и искровой разряды, индуктивно-связанная плазма. Процессы, происходящие в источнике атомизации/возбуждения спектра. Учет влияния примесей. Способы определения концентрации. Аппаратура для атомно- эмиссионного анализа. Аналитические возможности и области применения метода АЭС. Атомно-абсорбционная спектроскопия.: Атомизаторы для ААС: пламенный и электротермический. Требования к источникам света. Аппаратура. Способы коррекции неселективного поглощения и фонового испускания. Аналитические возможности и области применения метода ААС.

Рентгеновская спектрометрия	<p>Рентгенофлуоресцентная спектрометрия РФЛА: Принцип работы и устройство рентгенофлуоресцентных анализаторов. Метрологические характеристики, достоинства и недостатки метода РФЛА.</p> <p>Рентгеновская фотоэлектронная спектрометрия РФЭС: Схема внешней фотоэмиссии из молекул и кристаллов, закон фотоэффекта. Особенности аппаратного оформления метода РФЭС (ЭСХА). Химический сдвиг в РФЭС. Физико-химическая информация, содержащаяся в спектрах РФЭС. Аналитические возможности, преимущества и недостатки метода.</p>
Молекулярная абсорбционная спектрометрия	<p>Поглощение ЭМИ молекулами: Правила отбора электронных переходов в молекуле. Характеристики молекулярных спектров поглощения. Диаграмма энергетических уровней молекулы. Основные величины, характеризующие молекулярное поглощение и излучение. Связь между окраской вещества и спектром поглощения. Основные законы светопоглощения.</p> <p>Спектрофотометрия и фотометрия: Условия выполнимости закона Бугера-Ламберта-Бера. Метрологические характеристики фотометрических методов анализа. Способы определения концентрации: использование точного значения молярного коэффициента поглощения и метод градуировочного графика. Химические и физические причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Количественный анализ смесей светопоглощающих веществ.</p>
Фотометрическое титрование	<p>Фотометрическое титрование: Требования к реакциям, применяемым в фотометрическом титровании. Виды кривых титрования. Способы определения конечной точки титрования. Достоинства и недостатки метода.</p>
Люминесцентный анализ	<p>Основные характеристики люминесценции: Способы возбуждения и основные характеристики люминесценции. Схема процессов поглощения и дезактивации возбужденных состояний в фотолюминесценции. Основные законы фотолюминесценции. Связь между интенсивностью излучения и концентрацией люминесцирующего вещества. Влияние различных условий на квантовый выход.</p> <p>Тушение люминесценции. Люминесцентный анализ.: Роль тушения в люминесцентном анализе. Виды тушения, способы его снижения. Прямой и косвенный количественный люминесцентный анализ. Аппаратура, используемая в фотометрическом и люминесцентном анализе. Источники и приемники света. Способы монохромирования. Типы приборов.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Физическая культура и спорт»

Перечень планируемых результатов обучения:

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
ОФП, гимнастика, фитнес	<p>1. Методики эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками. : Формирование умения студентов правильно ходить, держать осанку, соблюдать дыхание. Упражнения в движении. Беговые серии.</p> <p>2. Выполнение физических упражнений, способствующих общему оздоровлению организма. : Комплексы физических упражнений, способствующие общему укреплению сердечно-сосудистой и дыхательной систем.</p> <p>№ 3. Воспитание выносливости. Применение средств физической культуры, направленных на воспитание выносливости студентов. Выполнение беговых и др. упражнений, способствующих воспитанию выносливости.: Применение средств физической культуры, направленных на воспитание выносливости студентов. Выполнение беговых и др. упражнений, способствующих воспитанию выносливости.</p> <p>Воспитание силы. : Выполнение упражнений с отягощением. Упражнения на формирование силы рук, ног, верхнего и нижнего пресса</p> <p>Воспитание гибкости. : Выполнение упражнений с большой амплитудой. Упражнения на ковре: гимнастический мост, шпагат и др.</p> <p>6. Воспитание координационных способностей. : Набор двигательных простейших элементов и упражнений, составление их в связки, комбинации, комплекс</p> <p>7. Сдача контрольных и нормативных требований.: null</p> <p>Воспитание двигательной памяти. : Применение средств физической культуры, направленных на воспитание у студентов двигательной памяти. Упражнения, выполняемые «зеркально», с закрытыми глазами.</p> <p>№ 9. Воспитание внимания. : Применение средств физической культуры, направленных на воспитание у студентов внимания. Упражнения по сигналу, сменить направление движения по хлопку и т. д.</p> <p>10. Методика обучения гимнастике. : Выполнение общих развивающих упражнений в движении, на месте</p>

11. Обучение упражнениям на гимнастических снарядах. : Обучение упражнениям на гимнастическом бревне, брусьях, перекладине. Выполнение упражнений: ходьба на носках, в полуприседе (на бревне). Подтягивания, подъем переворотом (на брусьях, перекладине).

12. Изучение базовых шагов аэробики. : Составление комбинаций по аэробике с учетом изученных шагов. Подбор комплексов упражнений, расчет расхода энергии и калорийности питания.

13. Использование нетрадиционных методов обучения на занятиях физической культурой в вузе. : Использование метода модерации, «открытое пространство». Составление комплексов упражнений на заданную тему.

14. Сдача контрольных нормативов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Физические методы исследования»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними на основе знаний теоретических основ физических методов исследований; как систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчётов свойств веществ и материалов с использованием физических методов исследований; правила работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

Уметь: использовать существующие и разрабатывать новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации при помощи физических методов исследований и проектировать процессы по их устранению; предложить интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ физических методов исследований

Владеть: навыками проведения исследований свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования; навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации с использованием физических методов исследований на основе системного и междисциплинарного подходов; навыками формулирования заключений и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ с использованием физических методов исследований

Объём дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Общая характеристика физических методов исследований	Общая характеристика физических методов исследований: Шкала электромагнитного излучения. Физические явления, на которых основаны методы исследования – поглощение излучения, испускание, рассеивание, отражение, преломление и другие. «Физические методы исследования»- интегративная учебная дисциплина. Краткая история развития методов, Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением. Общие принципы использования различных методов. Спектральные и неспектральные методы. Понятие спектра. Различие возможностей методов в решении исследовательских задач. Прямая и обратная задачи. «Физические методы исследования»- интегративная учебная дисциплина. Краткая история развития методов, Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением. Общие принципы использования различных методов. Спектральные и неспектральные методы. Понятие спектра. Различие возможностей методов в решении исследовательских задач.

	<p>Прямая и обратная задачи.</p>
<p>Электронная спектроскопия сложных молекул</p>	<p>Электронная спектроскопия органических молекул: Характеристики электронных спектров- энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения. Правила отбора. Объяснение спектров сложных молекул. С позиции метода МО ЛКАО. Общие принципы метода; классификация МО по симметрии, по характеру связывания атомов. Теоретический расчет спектра. Сила осциллятора. Отнесение электронных переходов. Типы электронных переходов в спектрах органических молекул. Хромофоры и ауксохромы. Обзор спектров различных классов соединений.</p> <p>Электронная спектроскопия комплексных соединений: Объяснение спектров комплексных соединений с позиций теории кристаллического поля /ТКП/. Основные положения ТКП. Действие лигандов на энергетические состояния 3d- орбиталей. Спектрохимический ряд лигандов. Три типа диаграмм Орбела, примеры их использования. Обзор спектров комплексных соединений 3d – металлов. Сравнение теорий кристаллического поля и МО ЛКАО.</p>
<p>Колебательная спектроскопия</p>	<p>Инфракрасная спектроскопия поглощения: Колебание гармонического осциллятора с позиции классической механики: вывод уравнения потенциальной кривой, частоты колебания. Силовая постоянная связи. Результат квантово-механического рассмотрения: уравнение стационарных состояний; колебательное квантовое число; правило отбора ; предполагаемый спектр гармонического осциллятора. Учет ангармоничности колебаний . Кривая Морзе. Основные колебательные переходы и обертона, их интенсивности и энергии. Расчет постоянной ангармоничности. «Горячие» полосы. Колебания многоатомной молекулы. Классификация нормальных колебаний по форме и симметрии. Характеристичность колебаний. Отклонение от характеристичности по частоте - мера изменения свойств данной группы атомов. Причины усложнения экспериментальных ИК- спектров – влияние физического состояния образца, растворителя, полиморфизма. Внутри- и межмолекулярных взаимодействий, резонансного взаимодействия колебаний; изотопозамещение. Принципиальная схема ИК – спектрофотометра. Приготовление образцов, Интерпретация спектров. Дальняя и ближняя ИК-области в химических исследованиях.</p> <p>Спектроскопия комбинационного рассеивания света: Схема происхождения спектров комбинационного рассеивания света. Стоксовы, антистоксовы, релеевские линии. Правила отбора. Правило альтернативного запрета. Степень деполяризации линии в спектре комбинационного рассеивания света, ее зависимость от симметрии молекулы и колебания. ИК – и спектроскопия комбинационного рассеивания света – взаимно дополняющие методы исследования строения молекул.</p>

<p>Вращательная спектроскопия</p>	<p>Вращательная спектроскопия: Условия применения микроволновой спектроскопии. Модель жесткого ротатора. Момент инерции. Уравнение энергии вращательного уровня. Вращательное квантовое число. Набор энергетических состояний. Правила отбора. Вращательная постоянная. Вид вращательного спектра двухатомной молекулы. Нежесткий ротатор. Постоянная центробежного растяжения, ее связь с силовой постоянной связи. Вращательные спектры многоатомных молекул. Линейные молекулы. Молекулы типа сферического, симметричного, асимметричного волчка. Расчет энергетических состояний симметричного волчка. Понятие эффекта Штарка. Параллельные и перпендикулярные колебания многоатомных молекул. Колебательно-вращательные уровни, их энергетическая диаграмма. Правила отбора. Структура P, Q, R-ветвей в спектрах молекул различной симметрии.</p>
<p>Ядерный магнитный резонанс</p>	<p>Метод ядерного магнитного резонанса: Физические основы метода. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие ядер. Анализ спектров ЯМР. Протонный магнитный резонанс и его применение в органической химии, достоинства и недостатки метода. ЯМР других магнитных ядер. Блок-схема спектрометра ЯМР.</p>
<p>Электронный парамагнитный резонанс</p>	<p>Метод электронного парамагнитного резонанса: Спиновый и магнитный моменты электрона. Эффект Зеемана для неспаренного электрона. Элементарный магнитный резонанс. Основное уравнение ЭПР, правила отбора и условия получения спектров ЭПР. Параметры спектров ЭПР. Сверхтонкое взаимодействие и его проявление в спектре ЭПР. Приложение метода ЭПР в химии. Идентификация и определение концентрации парамагнитных молекул, изучение механизма и кинетики химических реакций.</p>
<p>Масс-спектрометрия</p>	<p>Физические основы масс-спектрометрического метода: Физические основы метода. Принципиальная схема масс-спектрометра. Методы ионизации. Типы ионов в масс-спектрах, разделение и регистрация ионов. Ионная область и разрешающая способность масс-спектрометра, применение метода. Идентификация веществ. Проблемы расшифровки спектров. Корреляция между молекулярной структурой и масс-спектрами. Измерение потенциалов появления ионов и определения потенциалов ионизации и энергии разрыва связей. Количественный анализ, применение ЭВМ.</p>
<p>Рефрактометрия</p>	<p>Рефрактометрия: Понятие показателя преломления света. Относительный, абсолютный показатель преломления. Зависимость от плотности, поляризуемости молекулы, от температуры, давления, состава растворов, длины волны света. Относительная, средняя, удельная дисперсия. Принципиальная схема рефрактометра типа Аббе. Удельная и молярная рефракции. Групповые, связевые, атомные рефракции, структурные инкременты. Вычисление рефракции по аддитивной схеме. Экзальтация молекулярной рефракции. Определение</p>

	структуры органических соединений по молекулярной рефракции и дисперсии. Вычисление рефракции растворенного вещества.
--	---

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Физические основы механики»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные понятия, законы и модели фундаментальных разделов физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, основ квантовой механики); основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования; границы применимости физических моделей и теорий; методы анализа результатов эксперимента ; простейшие методы обработки результатов эксперимента

Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физической химии, химической физики и электрохимии; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин

Иметь практический опыт: решения физических задач

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени. Основы кинематики	Физическая модель. Физические величины и их измерение.: Материя, взаимодействие и движение. Пространство и время. Предмет физики. Методы физического исследования. Физическая модель. Абстрактность и ограниченность моделей. Роль эксперимента и теории в физическом исследовании. Макроскопический и микроскопический методы описания физических явлений. Физические величины и их измерение. Единицы измерения физических величин. Физика и философия. Физика и математика. Значение физики для химии. Предмет механики. Основные модельные представления. Ограничения классической механики. Кинематика: Кинематика материальной точки. Система координат и система отсчета. Основная задача механики. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки. Тангенциальное и нормальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Число степеней свободы. Кинематика абсолютно твердого тела. Поступательное, вращательное и плоское движения твердого тела. Число степеней свободы при таких движениях. Элементарное угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Связь линейных и угловых характеристик точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Мгновенная ось

	<p>вращения.</p>
<p>Основы динамики</p>	<p>Динамика материальной точки: Сила как мера взаимодействия тел. Типы сил в механике. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Импульс материальной точки. Второй закон Ньютона. Инертная и гравитационная массы. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Понятие о специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Преобразования Галилея как предельный случай преобразований Лоренца. Относительность одновременности. Сокращение длин масштабов. Основное уравнение релятивистской динамики.</p> <p>Динамика системы материальных точек: Система материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Импульс системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Динамика вращательного движения твердого тела. Моменты силы и импульса относительно точки. Уравнение моментов для системы материальных точек. Момент инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Тензор инерции. Динамика плоского движения твердого тела. Уравнение моментов для системы материальных точек относительно центра масс. Уравнение динамики плоского движения твердого тела.</p> <p>Законы сохранения в механике: Закон сохранения импульса. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского. Закон сохранения момента импульса. Свободные оси вращения. Гироскоп. Работа, мощность силы. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Расчет потенциальной энергии частицы в поле силы тяжести, в поле силы тяготения, в поле силы упругости. Связь между потенциальной энергией и силой. Кинетическая энергия материальной точки твердого тела при вращательном и плоском движениях. Теорема о кинетической энергии. Механическая энергия системы. Закон сохранения энергии. Значение законов сохранения в механике и их связь со свойствами пространства и времени. Полная энергия и энергия покоя. Релятивистская форма кинетической энергии. Упругие и не-упругие столкновения.</p>
<p>Механика жидкостей, газов и твердых тел</p>	<p>Механика жидкостей и газов: Основы гидро- и аэростатики. Законы Паскаля и Архимеда. Закон сохранения механической энергии для стационарного потока идеальной жидкости (уравнение Бернулли). Вязкость жидкости. Формула Пуазейля. Обтекание тел жидкостью, газом. Лобовое сопротивление и подъемная сила.</p>

	<p>Упругие свойства твердых тел: Понятие сплошной среды. Деформации и напряжения в твердых телах. Зависимость напряжения от деформации, предел упругости. Виды деформации и их количественная характеристика. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.</p> <p>Реальные газы, жидкости и твердые тела: Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Явление Джоуля - Томсона. Сжижение газов. Жидкости. Движение молекул в жидкостях. Структура жидкостей: ближний порядок, радиальная функция распределения. Понятие о статистической теории жидкости. Типы упорядочения в жидкостях. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Твердое тело. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Аморфные и кристаллические тела. Примеры кристаллических структур различных типов. Тепловые колебания атомов в кристаллах, понятие о фононах. Механизм теплопроводности кристаллов. Теория теплоемкости твердых тел. Формула Дюлонга - Пти, понятие о теории Эйнштейна - Дебая. Типы дефектов твердого тела: точечные дефекты, дислокации. Жидкие кристаллы. Изменения агрегатного состояния вещества. Представление о фазовых переходах.</p>
Механические колебания и волны	<p>Механические колебания: Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонический осциллятор. Скорость и ускорение. Энергия гармонического осциллятора. Сложение колебаний, направленных по одной оси и взаимно перпендикулярных. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Колебания связанных систем. Нормальные моды. Колебания молекул (валентные и деформационные, симметричные и антисимметричные). Спектр колебаний, понятие о разложении Фурье.</p> <p>Волны: Волны. Распространение колебаний в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Классическое дифференциальное волновое уравнение. Уравнение гармонической волны (плоской и сферической). Энергия, переносимая упругой волной. Вектор Умова.</p>
Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	<p>Молекулярно-кинетическая теория газов: Предмет молекулярной физики. Основные экспериментальные факты, свидетельствующие о дискретном строении вещества. Масса и размер молекул. Статистический и термодинамический методы описания явлений. Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории идеальных газов. Распределение энергии по</p>

	<p>степеням свободы.</p> <p>Статистическое распределение: . Понятие о фазовом пространстве. Газ в поле сил. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Средние величины. Средняя длина свободного пробега молекулы, среднее число столкновений и эффективное сечение столкновения. Броуновское движение. Флуктуации. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах. Свойства газов при низких давлениях.</p>
<p>Основы термодинамики</p>	<p>Термодинамический процесс и термодинамическое равновесие: Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа при изменении объема газа. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона. Политропные процессы. Циклические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второй закон термодинамики. Третье начало термодинамики. Энтропия в необратимых процессах. Основные термодинамические потенциалы.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Философия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные категории философии; основной понятийный аппарат по философской проблематике, своеобразии мировоззренческих основ различных философских учений и их значимость в постижении реального мира; основы этики

Уметь: интерпретировать философские тексты и анализировать исторические факты; применять основы философских знаний для формирования научного мировоззрения, для профессионального взаимодействия с учётом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

Объём дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Исторические типы философии	<p>Философия Древнего Востока: Генезис философии, социально-исторические и культурные предпосылки ее возникновения. Мифогенная и гносеогенная концепции происхождения философии. Философия и миф: становление философии в культуре древних цивилизаций. Специфика философской традиции древней Индии, ее культурно-мировоззренческие основания. Ортодоксальные и неортодоксальные школы древнеиндийской философии: принципы, идеи и категории. Особенности философской мысли древнего Китая, ее рационально-практическая направленность. Традиционные философские учения Китая: конфуцианство, даосизм, легизм. Проблемное поле и категориальный аппарат древнекитайской философии. Место и роль древневосточной философии в исторической динамике культуры.</p> <p>Античная философия: Основные черты античной философии, ее роль в преодолении мифологического сознания и формировании теоретического знания. Этапы развития античной философии. Натурфилософия Милетской школы (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен). Диалектика в философии Гераклита Эфесского. Пифагореизм. Философская школа элеатов. Зарождение античного материализма в лице натурфилософии и атомизма; субъективного идеализма в лице софистов и античного скептицизма; объективного идеализма в лице Платона и неоплатоников. Система Аристотеля как вершина античной философской мысли. Эпикур, стоики, киники в решении проблем соотношения необходимости и свободы в жизни отдельного человека, истории в целом, их понимание смысла жизни.</p> <p>Философия средневековья: Возникновение и периодизация средневековой философии. Специфика средневековой культуры. Принципы средневекового философского мышления: теоцентризм,</p>

супранатурализм, креационизм, символизм, принцип оппозиции духа и тела, провиденциализм и эсхатологизм. Разработка христианской догматики в ранней средневековой философии (апологетика, патристика). Патристика как начальный этап развития средневековой философии. Необходимость апологетики. Соотношение разума и веры в философской традиции средних веков (Тертуллиан, Августин, Абеляр). Дискуссии о природе универсалий в поздней средневековой философии (номинализм, реализм, концептуализм). Систематизация схоластики в философии Фомы Аквинского.

Философия Возрождения: Антропоцентризм, гуманизм, натурфилософия, пантеизм – отличительные особенности философского мировоззрения эпохи Возрождения. Проблемы человеческой индивидуальности. Реформация и философия. Утопии как ранние формы ненаучного прогнозирования Возрождения (Т. Мор, Т. Кампанелла).

Философия Нового времени и эпохи Просвещения (XVII – XVIII вв.): Научная революция XVII века и ее влияние на философию. Механицизм как мировоззрение и методология. Философия эмпиризма Ф.Бэкона как программа новоевропейской экспериментальной науки. Ф.Бэкон о типах ученых, его учение об «идолах» познания. Материалистический сенсуализм Д.Локка и Т.Гоббса. Идея «естественных прав» человека и концепции «общественного договора» (Т. Гоббс, Дж. Локк, Ж.-Ж. Руссо). Субъективно-идеалистический вариант сенсуализма: Дж. Беркли и Д.Юма. Р.Декарт как представитель новоевропейского рационализма, дедуктивно-аксиоматический метод Декарта. Ра-ционализм и пантеистический материализм Б.Спинозы, его учение о субстанции. Монадология Г.Лейбница. Эпоха Просвещения и немецкий идеализм как этап в развитии новоевропейской философии. Принцип суверенности разума и критика предрассудков. Революционные ориентации философов-энциклопедистов (Д. Дидро) и основные достижения материалистической философии XVIII вв. (К. Гельвеций, П. Гольбах, Ж. Ламетри). Проблема свободы, прогресса и закономерностей истории в философской мысли немецких просветителей (К. Лессинг, И. Гердер).

Немецкая классическая философия: Немецкая классическая философия и ее роль в развитии европейской философской традиции. Особенности и достижения немецкой классической философии. Идея «гносеологической революции» и критическая философия И. Канта. Трансцендентальный идеализм И.Канта. Обоснование агностицизма. Морально-этические воззрения И.Канта: категорический императив. Объективно-идеалистическая система Г. Гегеля и его диалектический метод. Панлогизм, универсализм, теологизм гегелевской философии. Антропологический материализм Л.Фейербаха. Его взгляды на происхождение религии.

Философские направления XX века: Специфика классического и неклассического типов философствования: сравнительный анализ. Основные направления и школы неклассической философии. Рационалистическая и иррационалистическая ориентации в западной

	<p>философии 19-20 вв. Волюнтаризм А.Шопенгауэра и Ф.Ницше. Фрейдизм и неопрейдизм. Трансформация традиций классического наследия в марксистской философии. Философия К.Маркса и проблема «отчуждения». Концепция исторического процесса в философии марксизма. Гуманистические и утопические элементы в философии К.Маркса. Аналитическая программа и исторические формы позитивистской философии (классический позитивизм, эмпириокритицизм, неопозитивизм). Возникновение и развитие позитивизма как философии науки. Неопозитивизм, постпозитивизм и лингвистическая философия в определении критериев научной истины. Феноменология и философия экзистенциализма. Христианский экзистенциализм С.Кьеркегора. Варианты «экзистенциального видения» мира. Экзистенциализм в XX веке: основные направления, категории и проблемы. Герменевтика и ее роль в философии. Структурализм и постструктурализм. Религиозная философия в контексте современной европейской культуры. Социокультурная ситуация на рубеже веков и феномен постмодернизма в философии.</p> <p>Русская философия: этапы и проблематика: Особенности русской философии как отражение характеристик национального самосознания и культуры. Русская философия XIX века между западничеством и славянофильством. Философия русской национальной самобытности. Русский утопический социализм и анархо-синдикализм. «Философия Всеединства» Вл. Соловьева. Русская философия «серебряного века». Пути и особенности развития русской философии. Становление философской мысли на Руси, ее истоки. Историософия П. А. Чаадаева. Западничество как течение общественно-политической и философской мысли, его направления: либеральное и революционно-демократическое. Славянофильство: идеи и этапы развития. Философия В. С. Соловьева. Задача «великого философского синтеза», историософская теория «богословского процесса», теократическая утопия, философская доктрина всеединства. Философия творчества Н. А. Бердяева. Философия русского космизма. Процессы демократизации на постсоветском пространстве и перспективы развития философского дискурса.</p>
<p>Общая философия (основные философские проблемы)</p>	<p>Философия, её предмет и место в культуре: Мировоззрение и его структура. Исторические типы мировоззрения. Характеристика мифологического и религиозного мировоззрения. Философия как теоретическая форма мировоззрения. Предмет и структура философии. Изменение предмета философии в ходе исторического развития. Специфика философского знания. Классификация философских учений. Основные направления философии: материализм и идеализм. Диалектика – метафизика. Рационализм – эмпиризм (сенсуализм). Рационализм – иррационализм. Субъективизм – объективизм. Догматизм – релятивизм – скептицизм – агностицизм. Экзистенциализм – социализм – гуманизм. Философия как форма самосознания культуры и особая наука. Соотношение философии и науки и других видов духовной деятельности. Функции философии.</p> <p>Онтология. Диалектика как философское учение о развитии: Бытие – центральная категория онтологии. Значение и смысл категории</p>

«бытие». Роль в философском осмыслении сущностной природы мира. Развитие представлений о бытии в истории философии. Субстанция как первооснова бытия. Антитеза материализма и идеализма в толковании субстанциальной природы мира. Движение как атрибут материи. Пространство и время в истории философии и естествознании. Диалектика как философское учение о всеобщей связи и развитии объективного мира и познания. Основные законы диалектики, их специфика. Категории диалектики. Синергетика как одно из ведущих направлений современной науки и новая концепция развития.

Душа, сознание, разум: Философское и религиозное представление о душе. Материалистические и идеалистические трактовки сущности сознания. Идеальность сознания. Концепции идеального в отечественной философии: информационно-личностная (Д.И. Дубровский), деятельная (Э.В. Ильенков). Отражение как всеобщее свойство материи. Эволюция форм отражения в живой природе. Сознание человека и психика животных. Сознание и мышление. Рассудок, разум, ум, мудрость. Общественно-историческая природа сознания. Современные концепции возникновения и эволюции сознания, его биологические и социальные предпосылки. Структура сознания. Мышление, эмоции, воля. Сознание и самосознание.

Теория познания. Специфика научного познания : Гносеологические проблемы и темы в системе философского знания. Понимание субъекта и объекта познания, познавательных отношений. Познавательные способности человека: чувственный и рациональный этапы познания. Ощущение, восприятие, представление как формы чувственного познания. Формы рационального познания: понятие, суждение, умозаключение. Классическая концепция истины: соответствие и согласованность (когеренция). Объективное и субъективное, абсолютное и относительное в истине. Процессуальный характер истины. Конкретность истины. Практика как критерий истины. Виды практики. Догматизм и релятивизм в познании. Научное и ненаучное знание. Наука как: социальный институт, вид духовного производства, знание. Структура научного знания: эмпирическое и теоретическое в научном познании. Методы познания. Методы и формы эмпирического познания: наблюдение, измерение, эксперимент; эмпирический факт и эмпирический закон. Методы и формы теоретического познания: абстрагирование, идеализация, формализация, моделирование, математизация, аналогия, индукция и дедукция и др.; гипотеза и теория. Основные концепции развития науки: интернализм и экстернализм. Научные революции: сущность и значение. Постпозитивистские версии роста научного знания.

Социальная философия: Общество как система и его структура. Экономическая, политико-правовая, социальная и духовная сферы общества и их элементы. Материальное производство и его роль в общественной жизни. Производство и воспроизводство человеческой жизни в процессе трудовой деятельности. Понятие социальной структуры общества. Социальная подсистема общественной жизни: основные подходы к выделению общественных групп. Социально-этнические общности: род, племя, народность, нация, этнос.

Естественно-исторические общности: раса, поколение, пол. Социально-исторические: сословия, касты, классы, страты, социальные группы. Интерпретация социально-исторических общностей в классовой теории и концепции стратификации. Социальная мобильность. Семья как микросоциальная общность. Политическая подсистема общества. Государство, партии, общественные организации и движения, церковь, бюрократия, армия, полиция. Демократические и тоталитарные режимы в современном мире. Духовная подсистема общества. Общественное сознание и общественное бытие. Формы и уровни общественного сознания. Обыденное и теоретическое общественное сознание. Общественная психология и общественная идеология. Политическое, правовое, нравственное, эстетическое, научное, философское, религиозное сознание.

Философия истории: Общество как исторический процесс. Источники и субъекты исторического процесса. Объективизм и субъективизм в понимании источников общественного развития. Мифологические воззрения на историю. Христианство и идея истории “О граде божьем” Августина Блаженного. Прогрессистская концепция смысла истории. Традиции Просвещения/И.Кант, Г.В.Ф.Гегель, К.Маркс, позитивисты/. Критика “идеи прогресса”. Свобода и необходимость в истории. Формационная и цивилизационная версии исторического процесса. Линейные классификации в истории /христианская традиция, концепция Просвещения, Формационный подход и теории экономических стадий/. Витальные классификации /О. Шпенглер, А.Тоинби, Н. Данилевский./ Структуралистские типологии.

Философская антропология: Проблема человека и основные аспекты ее разработки в истории философии. Человек как природное существо (Демокрит, Ж. Ламетри, Л. Фейербах, З. Фрейд). Человек как духовное существо (А. Августин, Н. Кузанский, В. Соловьев и др.). Человек как социальное существо (Аристотель, Т. Гоббс, К. Маркс и др.). Деятельность как специфическая форма бытия человека: характеристика, структура и формы. Потребности как мотивационная основа деятельности человека. Структура потребности. Социальные установки и ценностные ориентации в деятельности человека. Биологическое и социальное в человеке. Содержание и соотношение понятий «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема отчуждения личности. Смысл жизни. Социальный детерминизм и свобода личности. Основные философские трактовки свободы.

Аксиология: Понятие ценности. Природа ценностей и их классификация. Нравственно-эстетические и религиозные ценности. Ценность и оценка. Ценность и норма. Ценность и идеал. Понятие морали. Структура и функции морали. Эстетические ценности и их модификация. Эстетическое сознание и эстетическая деятельность. Искусство как выражение эстетических ценностей. Категории прекрасного и безобразного, возвышенного и низменного, трагического и комического в искусстве. . Религия как социальное явление. Социальные функции религии. Религиозное сознание. Изменение форм религиозности как смена ценностных ориентаций. Политеизм и

монотеизм. Мировые религии. Религиозный фанатизм и религиозная веротерпимость. Свобода совести. Религиозные и светские ценности.

Глобальные проблемы современной цивилизации и пути её сохранения: Глобализация как выражение особенности современного этапа исторического развития. Всеобщие масштабы техногенной цивилизации. Комфорт как высшая ценность техногенной цивилизации. Глобальные проблемы современности, их причины, условия появления и возможные варианты их решения. Основные глобальные проблемы: сохранение мира, преодоление экологического кризиса, смягчение демографической ситуации. Динамика цивилизаций и сценарии будущего человечества (прогнозы Римского клуба. Концепция коэволюции общества и природы. Программа устойчивого развития. Идеи космических перспектив развития общества).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химия экстремальных воздействий»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: характерные элементарные физико-химические процессы при взаимодействии различных энергетических агентов с веществом; единицы измерения количественных характеристик действующих агентов; химические эффекты, вызванные действием агентов на вещество; основы системного анализа сложных физико-химических процессов

Уметь: работать со справочной и специальной литературой; рассчитывать числовые характеристики элементарных процессов и физико-химических процессов, вызванных фотохимически активным и ионизирующим излучением; составлять план исследований

Иметь практический опыт: оценки недостающих или неполных данных

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Общие закономерности процессов ХЭВ	Введение. Предмет курса. Общие закономерности процессов ХЭВ: ХЭВ как «нетепловая» химия. Энергетические агенты, используемые в ХЭВ. Способы возбуждения неравновесных химических систем. Внешние признаки и основные характеристики процессов ХЭВ. Основные стадии процессов ХЭВ. Разделы дисциплины ХЭВ.
Фотохимия	Электромагнитное излучение: Электромагнитное излучение, его спектр. Фотохимически активное излучение. Фотофизические процессы: Диаграмма Яблонского. Поглощение света. Фотолюминесценция (флуоресценция, фосфоресценция, замедленная люминесценция). Безызлучательные переходы (колебательная релаксация, внутренняя конверсия, интеркомбинационная конверсия). Фотохимические реакции: Сходство и различие фотохимических и термоактивируемых реакций. Основные классы фотохимических реакций (фотодиссоциация, фотоизомеризация, фотоприсоединение, фотоперенос электрона и протона, фотозамещение, фотоокисление и фотовосстановление, цепные фотохимические реакции)
Радиационная химия	Атомное ядро: Атомное ядро, его основные характеристики. Радиоактивность. Кинетика радиоактивного распада. Радиоактивные семейства. Виды радиоактивного распада (?-распад, ?-распад, спонтанное деление, изомерный переход, экзотические виды распада). Ионизирующее излучение: Ионизирующее излучение. Виды ионизирующих излучений. Корпускулярное и фотонное

	<p>(электромагнитное) излучение. Взаимодействие различных видов ионизирующего излучения с веществом.</p> <p>Дозиметрия ионизирующих излучений: Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Поглощенная доза. Эквивалентная доза. Коллективная доза. Защита от ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующего излучения (следовые, ионизационные, оптические, фотографические). Химическая дозиметрия.</p>
<p>Низкоэнергетические воздействия</p>	<p>Низкоэнергетические воздействия: Общие закономерности низкоэнергетических процессов ХЭВ. Кумулятивный эффект</p> <p>Механохимия (трибохимия): Особенности трибохимических реакций. Модель магма-плазмы. Трибохимические реакторы. Применение трибохимических реакций в промышленности.</p> <p>Звукохимия (сонохимия): Ультразвук, его основные характеристики. Явление кавитации. Звукохимические реакции</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Хеометрика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основы метрологической обработки данных химического анализа, требования ИУАС к представлению результатов химического анализа; методы и средства измерений физических величин, погрешности, возникающие при проведении химического анализа конкретных объектов; нормативные документы на исследуемые объекты: воду и реагенты металлургического производства; Государственные стандарты на методики и методы проведения химического анализа; методические указания и рекомендации по межгосударственной стандартизации внутри лабораторного контроля качества результатов количественного химического анализа объектов испытания; методики статистической обработки результатов анализа

Уметь: применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов количественного химического анализа; выявлять и устранять причины получения ложных результатов испытаний

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение	Предмет и задачи хеометрики: Распознавание образов. Искусственный интеллект. Анализ исследовательских данных. Взаимосвязь между отдельными стадиями химического анализа.
Метрологические основы химического анализа	Измерение физической величины. Погрешности.: Химический анализ как метрологическая процедура. Физическая величина. Шкала, виды, средства измерений. Результат анализа как случайная величина. Погрешности, способы их классификации. Основные источники погрешностей в химическом анализе. Первичная обработка экспериментальных результатов. Идентификация формы закона распределения погрешностей экспериментальных результатов. Построение полигона и гистограммы распределения экспериментальных результатов. Классификация законов распределения случайной величины. Нормальное распределение. Критерий Пирсона. Статистические гипотезы. Статистические критерии.: Статистические критерии. Математическое ожидание (генеральное среднее) и генеральная дисперсия случайной величины, выборочное среднее, дисперсия, стандартное отклонение, доверительная вероятность и доверительный интервал, моменты, мода, медиана. Статистические гипотезы. Применение статистических гипотез в анализе. Отбраковка грубых промахов, сравнение нескольких дисперсий и нескольких средних результатов химического анализа. Систематические погрешности в химическом анализе. Правильность и способы проверки правильности. Дискретные случайные величины.

	Биноминальное распределение.
Дисперсионный анализ	дисперсионный анализ: Определение источника вариации данных. Однофакторный дисперсионный анализ (на примере проверки влияния различных методик проведения химического анализа в разных лабораториях). Двухфакторный дисперсионный анализ.
Метод наименьших квадратов и его применение в аналитической химии	Метод наименьших квадратов и его применение в аналитической химии: Методы калибровки. Использование метода наименьших квадратов для определения параметров градуировочного графика. Применение градуировочного графика в анализе. Интервальный предел обнаружения. Нелинейная калибровка. Метод стандартных добавок. Многокомпонентный анализ. Обобщенный метод стандартных добавок.
Основы планирования эксперимента	Основы планирования эксперимента: Однофакторный эксперимент. Критерии выбора вида математической модели химического процесса. Требования к математической модели. Оценка адекватности математической модели. Многофакторный эксперимент. Поверхность отклика. Методы определения вида и параметров математической модели химического процесса по экспериментальным данным. Метод Брандона. Математическое планирование аналитического эксперимента. Полный факторный эксперимент. Оценка значимости факторов математической модели. Повышение эффективности эксперимента. Дробные реплики. Центральное композиционное планирование. Контурно-графический анализ. Латинские квадраты и прямоугольники.
Методы оптимизации в математике	Методы нахождения экстремума функции одной переменной. Линейное программирование. Симплекс-метод. Нелинейное программирование. Методы нелинейного программирования. Методы нахождения функции нескольких переменных. Метод деформируемого многогранника.
Разрешение аналитического сигнала	Аналитический сигнал и его обнаружение. Виды шума. Отношение сигнал/шум. Предел обнаружения. Методы увеличения отношения сигнал/шум. Повышение информационного содержания аналитического сигнала. Оценка параметров сигнала. Разрешение сложных аналитических сигналов. Дифференциальная спектроскопия. Выделение отдельных компонент сигнала.
Распознавание образов	Сбор, обработка, хранение и отображение результатов анализа, планирование и оптимизация экспериментов. Базы данных, основные принципы их построения и использования. Обработка многомерных данных: центрирование, нормирование, взвешивание.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химическая информатика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные понятия, методы и подходы, используемые в химической информатике; способы представления химических данных, методы осуществления поиска в химических базах данных

Уметь: анализировать проблемную ситуацию (по созданию баз данных по химии) как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; вычислять основные дескрипторы и понимать их смысл; использовать дескрипторное представление химического пространства для поиска веществ с требуемыми свойствами; создавать собственные базы данных, оперировать ими, проводить поиск в них; строить простейшие зависимости QSPR определять их статистическую значимость

Иметь практический опыт: решения химических задач с использованием средств химической информатики, в том числе составлять план решения; создания и оперирования химическими базами данных; построения и использования зависимостей QSPR

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение в хемоинформатику	Введение в хемоинформатику: Введение в дисциплину. Основные проблемы химии. Прямая и обратная задача моделирования. Их решение. Предназначение химической информатики. Определение хемоинформатики. Хемоинформатика как научная дисциплина. Хемоинформатика как дисциплина теоретической химии. История хемоинформатики.
Представление молекул и химических реакций	Представление молекул: Представление молекул. Типичные представления молекул в химии (структурная формула, химическая формула, тривиальное название). Особенности представления в хемоинформатике, требования к представлениям. Виды представлений. Линейные представления. Представление молекулярных графов. Битовые строки. Матричное представление, виды матриц. Трехмерные представления. Координаты атомов. Поверхности. Виды поверхностей. Молекулярные формы. Структуры Маркуша. Типичные форматы файлов. Конвертация между представлениями. Представление химических реакций: Представление реакций как набора реагентов и продуктов. Представление реакций как характеристик реакционного центра. Представление реакций как разности продуктов и реагентов.
Химические базы	Химические базы данных: Химические базы данных. Типы баз.

данных	Базы молекул, спектров, белков, кристаллографические, биомолекул.
Дескрипторы	Дескрипторы: Определение и использование дескрипторов. Роль дескрипторов в хемоинформатике. Многообразие дескрипторов. Классификация дескрипторов по функциональности. Физико-химические дескрипторы. Топологические индексы. Трехмерные индексы. Квантово-химические дескрипторы. Дескрипторы молекулярных полей. Дескрипторы молекулярного подобия
Химическое пространство	Химическое пространство: Химическое пространство. Виды химического пространства: пространство на дескрипторах, на графах, на функциях, облако точек. Пространство дескрипторов. Метрики и расстояния. Различные метрики подобия и расстояния. Поиск по подобию. Ландшафт связи структуры и активности (SAR) в пространстве дескрипторов. Индексы ландшафта SAR. Поиск в химическом пространстве: Поиск в химическом пространстве. Поиск по структуре, подструктуре, суперструктуре и по молекулярному сходству в базах данных. Основные алгоритмы поиска.
Взаимосвязь «структура-свойство»	Взаимосвязь «структура-свойство»: Классический QSAR. SAR/QSAR/QSPR на дескрипторах. Интеллектуальный анализ данных в хемоинформатике. Методы машинного обучения. Задачи и методы машинного обучения. Использование методов машинного обучения. Валидация и кросс-валидация. Предобработка данных. Химическая предобработка: отбор данных и стандартизация. Математическая предобработка: стандартизация, шкалирование, нормализация. Случайная корреляция и борьба с ней. Консенсусные подходы. Область применимости.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химическая кинетика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные задачи, положения (постулаты) и законы химической кинетики, а также их обоснование; границы применимости законов; условия, необходимые для протекания химических процессов и факторы, влияющие на их направление и скорость

Уметь: использовать существующие методики для исследования кинетических закономерностей химических реакций; определять пробелы в информации, необходимой для выполнения поставленной задачи и осуществлять поиск данных; определять стратегию действия при выполнении лабораторных и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ химической кинетики; работать с химическими веществами, используя методы безопасного обращения с учётом их физических и химических свойств, с соблюдением норм техники безопасности; систематизировать, анализировать, интерпретировать результаты лабораторных и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ химической кинетики (формальная кинетика, теории: элементарных реакций, активных соударений, активированного комплекса и т.д., сложные реакции) и катализа (гомогенный, гетерогенный), а также формулировать заключения и выводы, в том числе с учётом анализа литературных данных

Владеть: навыками проведения исследования кинетических закономерностей химических реакций с использованием современного научного оборудования; навыками формулирования заключений и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ по химической кинетике.

Объём дисциплины в зачетных единицах: 6

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основные понятия химической кинетики. Формальная кинетика. Методы определения порядка реакции.	Основные понятия химической кинетики. Формальная кинетика.: Химическая кинетика как раздел физической химии. Понятие о механизме реакции и элементарной стадии. Скорость реакции. Основные кинетические закономерности элементарных реакций. Молекулярность реакции. Основной постулат химической кинетики. Принцип независимости. Формальная кинетика. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Кинетические обратимые и необратимые реакции. Формальная кинетика реакций нулевого и первого порядка. Период полупревращения и среднее время жизни. Формальная кинетика реакций второго и третьего порядка. Формальная кинетика реакций n-ого порядка. Методы определения порядка реакции.: Методы определения порядка и кажущихся констант скоростей из экспериментальных данных, его достоинства и недостатки. Модификации интегрального метода. Дифференциальный

	метод обработки экспериментальных данных. Модификации дифференциального метода. Сравнение интегрального и дифференциального методов.
Сложные реакции. Параллельные, обратимые, последовательные и сопряженные реакции.	<p>Понятие сложных реакций. Кинетика сложных реакций. Основные закономерности протекания параллельных реакций.: Понятие сложных реакций. Принципы независимости скоростей элементарных реакций в системе и лимитирующей стадии. Основные закономерности протекания параллельных реакций. Кинетика параллельных реакций 1-го, 2-го и смешанных порядков.</p> <p>Обратимые химические реакции.: Обратимые химические реакции. Особенности кинетического и термодинамического понятия обратимости. Релаксация. Связь равновесной концентрации продукта с константой равновесия. Кинетика обратимых реакций первого и второго порядков (прямая и обратная задача).</p> <p>Последовательные и сопряженные химические реакции.: Последовательные реакции. Примеры и основные кинетические закономерности. Сопряженные реакции. Атор, акцептор, индуктор. Фактор индукции. Роль химической индукции в биологических системах.</p>
Сложные реакции. Принцип квазиравновесия и квазистационарности. Фотохимические, цепные реакции. Катализ.	<p>Кинетический анализ сложных реакций.: Стационарный режим протекания реакции. Принцип квазистационарных концентраций промежуточного продукта и его использование для вывода кинетического уравнения. Понятие о лимитирующей стадии процесса и его использование для вывода кинетического уравнения. Принцип квазиравновесия.</p> <p>Фотохимические и цепные реакции.: Фотохимические реакции. Законы фотохимии (Вант-Гоффа, Ламберта-Бера, эквивалентности Эйнштейна и т.д.). Квантовый выход реакции. Первичные фотохимические процессы. Механизм Штерна-Фольмера. Экспериментальное определение квантового выхода первичного процесса. Вторичные фотохимические процессы. Фотосенсибилизация. Цепные реакции. Частота, вероятность реакции, длина цепи. Природа активных частиц. Основные стадии цепной реакции. Простые (неразветвленные) и разветвленные цепные реакции. Стадия разветвления цепи. Формальная кинетика цепных реакций. Принцип квазистационарности Н.Н. Семёнова. Теория пределов воспламенения Н.Н. Семёнова. Тепловой взрыв.</p> <p>Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.: Основные понятия каталитической химии: катализ, катализатор, ингибитор, промотор. Характерные особенности каталитических реакций. Классификация каталитических реакций. Факторы, определяющие</p>

	<p>каталитические свойства. Корреляционные соотношения Бренстеда-Поляни. Каталитическая активность и энергия промежуточного взаимодействия. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Особенности окислительно-восстановительного катализа. Металлокомплексный катализ. Гетерогенный катализ. Промежуточное взаимодействие в гетерогенном катализе. Адсорбция как стадия гетерогенно-каталитической реакции. Теории гетерогенного катализа: активных центров, мультиплетов, активных ансамблей. Ферментативный катализ. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментэн. Понятие и примеры автокаталитических реакций.</p>
<p>Зависимость скорости реакции от температуры.</p>	<p>Зависимость скорости реакции от температуры.: Температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса и его термодинамический вывод. Энергия активации и её определение из экспериментальных данных. Статистический смысл энергии активации.</p>
<p>Теории химической кинетики. Теория активных столкновений (ТАС). Теория активированного комплекса (ТАК). Применение теорий ТАС и ТАК к реакциям в растворах.</p>	<p>Теория активных соударений.: Теория активных соударений (ТАС). Сечение и фактор соударения. Гипотеза Аррениуса, её достоинства и недостатки. Формула Траутца-Льюиса. Предэкспоненциальный множитель. Нормальные, быстрые и медленные бимолекулярные реакции. Формула Хиншельвуда. Стерический множитель. Мономолекулярные реакции в ТАС. Теория Линдемана. Формула Хиншельвуда. Основные недостатки теорий Линдемана и Хиншельвуда. Мономолекулярные реакции в ТАС. Понятие о современных теориях мономолекулярных реакций. Тримолекулярные реакции в ТАС.</p> <p>Основные представления теории активированного комплекса (ТАК). : Поверхность потенциальной энергии в случае взаимодействия свободного атома с двухатомной молекулой. Полуэмпирический метод построения поверхностей потенциальной энергии Эйринга-Поляни (ППЭ). Энергия активации и координата реакции. Вывод основного уравнения ТАК. Термодинамическая форма основного уравнения ТАК, теплота и энтропия активации. Связь теплоты активации с экспериментальной энергией активации. Сравнение ТАК и ТАС.</p> <p>Применение теорий ТАС и ТАК к реакциям в растворах.: Применение теорий ТАС и ТАК к реакциям в растворах. Уравнение Бренстеда-Бьеррума. Фактор активности. Реакции между ионами в растворах. Энтропийное правило и его объяснение на основе эффекта электронаправленности. Солевые эффекты.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химическая термодинамика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: как анализировать поставленную в задании проблемную ситуацию как систему (на основе знаний теоретических основ химической термодинамики), выявляя её составляющие и связи между ними; основные задачи, положения (постулаты) и законы химической термодинамики, а также их обоснование; границы применимости законов; условия, необходимые для протекания химических процессов и факторы, влияющие на их направление ; правила работы с химическими веществами, используя методы безопасного обращения с учётом их физических и химических свойств, с соблюдением норм техники безопасности

Уметь: использовать существующие методики изучения веществ и термодинамических систем для решения поставленных задач; определять недостающие сведения, необходимые для решения задач и обработки результатов лабораторных работ по химической термодинамике и находить их с использованием доступных источников; систематизировать, анализировать, интерпретировать результаты лабораторных и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ химической термодинамики (I-III начала термодинамики, вычисление тепловых эффектов процесса при различных условиях, критерии самопроизвольности протекания процессов и условия равновесия для фазовых переходов и химических реакций в том числе для многокомпонентных систем)

Владеть: навыками проведения исследований свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования; навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации по химической термодинамике на основе системного и междисциплинарного подходов; навыками формулирования заключений и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных лабораторных работ и расчётных индивидуальных заданий по химической термодинамике

Объём дисциплины в зачетных единицах: 7

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Раздел 1	Основные понятия химической термодинамики и применение 1 закона термодинамики для описания химических реакций: Термодинамические системы. Изолированные, открытые и закрытые системы. Термодинамические переменные. Степень полноты реакции. Рациональный выбор независимых переменных. Функции состояния. Уравнения состояния. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа - две формы передачи энергии. Теплота и работа как функции процесса. Работа против сил внешнего давления. Полезная работа. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Тепловые эффекты при постоянных объеме и давлении, связь между ними. Закон Гесса. Стандартные состояния и стандартные тепловые эффекты. Стандартные теплоты образования соединений из простых веществ и их использование для вычисления стандартных тепловых эффектов химических реакций.

Раздел 2	Основные понятия химической термодинамики и применение 1 закона термодинамики для описания химических реакций: Теплоемкость идеальных газов. Эмпирические формулы для температурной зависимости теплоемкости. Связь C_p и C_v .
Раздел 3	Основные понятия химической термодинамики и применение 1 закона термодинамики для описания химических реакций: Зависимость тепловых эффектов химических реакции от температуры (закон Кирхгофа).
Раздел 4	Элементы статистической термодинамики: Представление об уровнях энергии молекул и методах их определения. Каноническое распределение. Статистические суммы, статистический вес энергетических уровней. Соотношение между внутренней энергией и статистической суммой. Приближенные суммы по состояниям идеального газа. Приближение Борна-Оппенгеймера. Статистическая сумма для поступательного движения молекул идеального газа (вывод на основе квантовой механики). Статистическая сумма вращательного и колебательного движения молекул идеального газа. Внутреннее вращение. Электронное возбуждение. Поступательная составляющая внутренней энергии и теплоемкости. Вращательная теплоемкость, ее зависимость от температуры, колебательная теплоемкость, ее зависимость от температуры, характеристические температуры, теплоемкость твердого тела, формулы Эйнштейна и Дебая, таблицы функции Эйнштейна и Дебая.
Раздел 5	Применение второго закона термодинамики к химическим системам: Обратимые и необратимые процессы. Обратимые процессы как последовательность равновесных состояний. Примеры обратимых и необратимых процессов. Химические процессы как типичный пример необратимых процессов. Способы приближения к обратимости. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энтропия и статистическая сумма. Изменение энтропии в обратимых и необратимых элементарных процессах. Изменение энтропии в изолированных системах, условия равновесия и направление процесса. Формулировки второго начала. Связь энтропии со статистическим весом наиболее вероятного состояния системы. Энтропия твердого тела при абсолютном нуле температуры. Третий закон термодинамики в формулировке Нернста и Планка. Вычисление энтропии твердых, жидких и газообразных веществ по калориметрическим данным. Статистическое вычисление энтропии идеального газа. Поступательная, вращательная и колебательная составляющие энтропии. Формула Закура и Тетроде. Сравнение классического и статистического методов расчета энтропии. Изменение энтропии при смешении газов.
Раздел 6	Объединенное уравнение первого и второго начал термодинамики для обратимых и необратимых процессов.: Термодинамические потенциалы. Свободная энергия. Термодинамический потенциал Гиббса. Максимальная полезная работа. Связь ее с изменением соответствующих термодинамических потенциалов. Общие условия равновесия при постоянных T, P и T, V и критерии самопроизвольного протекания процессов. Условия равновесия и критерии самопроизвольности в изоэнтропических системах. Характеристические функции. Уравнение Гиббса –Гельмгольца.
Раздел 7	Условие фазового равновесия в однокомпонентной системе: Уравнение Клаузиуса - Клапейрона. Частная форма уравнения для возгонки и

	испарения. Критическая точка. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы. Кривые давления насыщенного пара жидкостей и твердых веществ. Теплота испарения. Правило Трутона. Понятие о фазовых переходах второго рода.
Раздел 8	Термодинамическое описание химических процессов: Термодинамическое описание химических процессов в конденсированных системах с несмешанными фазами. Таблицы термодинамических величин и пользование ими.
Раздел 9	Термодинамическое описание химических процессов: Термодинамический потенциал идеального газа, его зависимость от давления. Термодинамический потенциал реального газа. Стандартный потенциал и летучесть. Вычисление летучести из уравнения состояния. Летучесть и второй вириальный коэффициент. Диаграмма зависимости коэффициента летучести реального газа от приведенных температур и давления.
Раздел 10	Термодинамическое описание химических процессов: Термодинамический потенциал смеси идеальных газов. Условие химического равновесия в системе с идеальными газами. Уравнение изотермы химической реакции. Понятие о химическом сродстве. Произведение реакции. Константа равновесия.
Раздел 11	Термодинамическое описание химических процессов: Константа равновесия K_p . Закон действующих масс. Константы равновесия K_c и K_x . Стандартные термодинамические характеристики реакции (ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0).
Раздел 12	Термодинамическое описание химических процессов: Обобщенный закон Гесса. Вычисление K_p при любой температуре по таблицам термодинамических величин в различных приближениях: $\Delta C_p = 0$, $\Delta C_p = \text{const}$, $\Delta C_p = f(T)$. Приведенные энергии Гиббса (изобарные потенциалы) веществ. Таблицы приведенных изобарных потенциалов, зависимость ΔG^0 от давления. Зависимость K_p от температуры. Уравнение изобары и изохоры реакции. Константа равновесия K_f , учет неидеальности газовой фазы в простейших случаях. Техника применения K_p для расчета равновесного состава в системах с различными газовыми реакциями, в том числе с участием конденсированной (твердой) фазы. Статистическое вычисление термодинамического потенциала идеального газа и константы равновесия K_p
Раздел 13	Растворы неэлектролитов: Растворы, способы выражения концентрации растворов, парциальные мольные величины, химический потенциал, уравнение Гиббса-Дюгема, формулировка общих условий фазового и химического равновесия с помощью химических потенциалов, фундаментальное уравнение Гиббса. Правило фаз Гиббса, его вывод. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды. Двухкомпонентные растворы. Идеальный раствор. Химический потенциал компонента идеального раствора. Закон Рауля. Р-Х- диаграммы идеальных систем. Правило рычага. Реальные растворы. Химический потенциал компонента реального раствора. Активность. Стандартное состояние. Коэффициент активности. Методы определения активности. Зависимость активности от температуры и давления. Идеальный разбавленный раствор и соответствующее ему стандартное состояние. Закон Генри. Закон Генри и закон Рауля. Константы равновесия химического процесса в растворе.

	<p>Причины отклонения свойств реальных растворов от свойств идеальных растворов. Межмолекулярные взаимодействия. Энергия взаимообмена.</p>
Раздел 14	<p>Фазовые равновесия в бинарных системах: Фазовые равновесия в системах типа бинарный раствор - чистый компонент. Зависимость равновесного состава от температуры. Зависимость равновесного состава от давления. Равновесие раствор – однокомпонентный пар. Эбулиоскопия. Равновесие раствор-твердый растворитель. Криоскопия. Растворимость твердых тел. Дифференциальная теплота растворения. Идеальная растворимость твердых тел (уравнение Шредера). Влияние неидеальности раствора на растворимость. Растворимость газа в жидкостях, ее зависимость от температуры и давления. Осмотическое давление. Общее уравнение и уравнение для идеальных разбавленных растворов. Равновесие жидкость - пар в неидеальной бинарной системе с двумя летучими компонентами. Законы Коновалова. Азеотропные смеси. Фазовые диаграммы температура-состав и давление-состав. Перегонка смеси двух жидкостей. Понятие о ректификации. Расслаивание жидкостей. Давление пара над ограниченно смешивающимися жидкостями. Перегонка с водяным паром. Диаграммы плавкости бинарных систем. Эвтектика. Образование твердых растворов. Образование твердых химических соединений с конгруэнтной и инконгруэнтной точками плавления. Перитектическое равновесие. Построение диаграмм плавкости по кривым охлаждения.</p>
Раздел 15	<p>Тройные системы: Треугольные диаграммы. Расслаивание в смеси трех жидкостей. Растворимость двух веществ в одном растворителе. Эвтоническая точка. Растворимость одного вещества в смешанном растворителе.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химическая технология»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные вредные факторы в химическом производстве, связанные с использованием тех или иных химических веществ, а также с особенностями проведения процессов (повышенное давление, высокие температуры и т.п.); основы процессов и аппаратов химической технологии, основные физические и химические законы, используемые в химико-технологических процессах; основные подходы к оценке результатов исследования химико-технологических процессов; правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории

Уметь: выявлять возможные вредные факторы химического производства, связанные с вредным действием химических веществ на организм человека, опасными физическими факторами, а также с особенностями проведения химико-технологических процессов; объяснить результаты экспериментов и расчётно-теоретических работ, используя знания в области химической технологии; описывать, систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов; проводить самооценку учебных достижений в соответствии с установленными критериями; проводить эксперимент с соблюдением норм техники безопасности; самостоятельно планировать и организовывать свою учебную деятельность и эффективно распределять своё время в соответствии с собственными приоритетами профессионального роста; формулировать выводы по результатам анализа собственных экспериментальных работ и расчётно-теоретических работ; эффективно оценивать свои ресурсы и их пределы, оптимально их использует в процессе обучения (при подготовке к занятиям и при выполнении заданий)

Владеть: навыками расчёта основных производственных процессов

Иметь практический опыт: измерения необходимых параметров производственных процессов и самостоятельного анализа этих параметров для определения и установления наиболее эффективных условий проведения процесса и характеристик аппаратов химической промышленности; построения химико-технологических схем производства химических материалов и осуществления других химико-технологических процессов (фильтрация, центрифугирование, теплообменные процессы, перегонка и ректификация) с учётом требований техники безопасности

Объём дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Теоретическая база и методология химической технологии	<p>Предмет и задачи химической технологии: Понятие химической технологии. Учение о процессах и аппаратах – ядро курса химической технологии. Основные задачи науки о процессах и аппаратах: улучшение действующих производств, проектирование новых производств, проектирование новых аппаратов, научно-исследовательские работы. Классификация основных производственных процессов: по со-держанию, по изменению параметров во времени, по организации.</p> <p>Теоретические основы химической технологии (основные</p>

	<p>законы): Законы сохранения основных субстанций в химической технологии: массы, энергии, им- пульса. Законы равновесия. Основные задачи, решаемые при помощи законов равновесия. Условия термодинамического равновесия. Правило фаз Гиббса. Механическое и тепловое равновесие. Равновесие в массообменных процессах, химический потенциал. Вывод теоретических линий равновесия на примере законов Генри и Рауля. Законы переноса. Потенциалы переноса, градиенты потенциалов переноса. Общий вид уравнений переноса субстанций. Общность коэффициентов в уравнениях переноса. Законы Фика, Фурье, Ньютона (вязкого трения).</p> <p>Теория подобия и моделирование: Теория подобия и моделирование. Сущность методов математического моделирования. Моделирование на копиях, моделях аппаратов и их частей – физическое моделирование. Симплексы, инварианты подобия. Моделирование с использованием обобщенных координат, основные критерии подобия в гидромеханических процессах: Рейнольдса, Фруда, Эйлера, го- мохронности. Критериальные уравнения.</p>
<p>Гидромеханические процессы и аппараты</p>	<p>Теоретические основы гидростатики и гидромеханики: Гидромеханика, основные понятия и задачи. Внутренняя и внешняя гидромеханика. Эквивалентный (эффективный) диаметр сечения канала, трубопровода; эквивалентный диаметр те- ла, частицы. Уравнение неразрывности потока – частный случай закона сохранения массы. Основное уравнение гидродинамики: система уравнений Эйлера, уравнения Навье-Стокса. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики (закон Паскаля) и его практическое приме- нение: расчет давления на дно и стенки резервуара, измерение количества жидкости в резер- вуарах, измерение давления в резервуарах.</p> <p>Основной закон гидромеханики и его применение: Уравнение Бернулли и его применение. Истечение жидкости из отверстий резервуаров. Гидравлические методы измерения расхода жидкостей и газов. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Уравнение Пуазейля, уравнение Дарси. Потери давления при перекачивании жидкостей и газов. Расчет диаметра трубопроводов аппаратов. Принципы расчета мощности насосов.</p> <p>Внешняя гидромеханика, процессы осаждения: Задача обтекания жидкостью твердых тел, основные критерии подобия: Рейнольдса, Эйлера, Архимеда, Лященко. Основные режимы обтекания. Законы трения и осаждения Стокса. Обобщенный подход к решению задачи обтекания для всех режимов. Основные типы неоднородных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыль, дым. Понятие о методах разделения. Осаждение и отстаивание. Основные типы отстойников непрерывного и периодического действия. Примеры расчета отстойников.</p>

	<p>Центрифугирование: Центрифугирование. Основные принципы, назначение. Центробежное ускорение. Фактор разделения. Особенности расчета времени процесса, расчет давления на стенки центрифуги. Основные конструкции центрифуг, сепараторов, циклонов</p> <p>Движение жидкости через пористые слои: Движение жидкостей и газов через пористые слои. Сопротивление пористого слоя. Коэффициент трения. Модифицированный критерий Рейнольдса. Гидродинамика псевдооживленных слоев. Процесс фильтрования. Движущие силы. Сопротивление осадка, фильтра. Удельное сопротивление. Физический смысл величин сопротивления (осадка и фильтра). Основное уравнение фильтрования. Основные способы определения констант фильтрования. Промышленные фильтровальные аппараты непрерывного и периодического действия.</p>
Тепловые процессы и аппараты	<p>Основы теплопередачи: Основные понятия и положения. Виды теплоты, теплоемкость. Основные способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Теплоносители и их характеристики. Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи, физический смысл коэффициента. Движущая сила, средний температурный напор.</p> <p>Теплопроводность и основные законы: Теплопроводность. Закон Фурье. Удельная теплопроводность, физический смысл коэффициента теплопроводности. Сравнительная теплопроводность металлов, других твердых тел, жидкостей и газов. Термическое сопротивление. Уравнение теплопроводности плоской стенки. Теплопроводность многослойной стенки. Уравнение теплопроводности цилиндрической стенки.</p> <p>Конвекция, критерии теплового подобия, реальный теплообмен: Конвективная теплопередача. Уравнение теплоотдачи, закон охлаждения Ньютона. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл. Основные критерии подобия тепловых процессов: Нуссельта, Грасгофа, Пекле. Примеры критериальных уравнений теплоотдачи. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Уравнение аддитивности термических сопротивлений. Примеры технологических процессов с постоянной температурой теплоносителей. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Прямоток и противоток. Средняя движущая сила процесса, средний температурный напор. Выбор взаимного направления течения теплоносителей. Определение температуры стенки.</p> <p>Промышленные тепловые процессы, теплообменные аппараты: Промышленные способы подвода и отвода тепла. Основные источники тепла в промышленности, их</p>

	<p>сравнительная характеристика. Основные охладители в промышленности, их сравнительная характеристика. Конструкции основных теплообменников. Основные типы тепло- обменников: поверхностные, смесительные, регенеративные.</p>
<p>Массообменные процессы и аппараты</p>	<p>Массообменные процессы. Особенности в сравнении с тепловыми: Классификация массообменных процессов. Наиболее распространенные массообменные процессы: абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция, адсорбция, ионный обмен, сушка, растворение и экстрагирование, кристаллизация, мембранные процессы. Аналогии и различия в сравнении процессов массо- и теплообмена. Особенности концентрационного равновесия в массообменных процессах, определение направления процесса массопереноса.</p> <p>Основное уравнение массотдачи. Коэффициенты массотдачи и массопередачи: Основы массопередачи. Основные правила и законы массопередачи. Коэффициенты массопередачи, их физический смысл, размерность; движущие силы массопередачи. Основы процесса массоотдачи. Коэффициент массоотдачи, его физический смысл, размерность. Основной закон массоотдачи. Основные критерии массообменных процессов: диффузионный критерий Нуссельта (критерий Шервуда), диффузионный критерий Прандтля, диффузионный критерий Пекле.</p> <p>Основы перегонки. Виды перегонки: Массопередача и фазовые сопротивления. Уравнение аддитивности фазовых сопротивлений. Особенности определения средней движущей силы массообменных процессов. Перегонка жидкостей. Характеристика систем жидкость-жидкость. Специальные виды перегонки: выпарка, простая перегонка (двойная, тройная), перегонка с водяным паром. Особенности перегонки в системах с азеотропной точкой, влияние температуры на относительную летучесть компонентов. Понятие о теоретических ступенях разделения (теоретических тарелках).</p> <p>Ректификационный процесс. Абсорберы: Ректификация. Материальный и тепловой баланс процесса ректификации. Конструкции ректификационных аппаратов. Основы расчета ректификационной колонны. Регулирование процесса ректификации. Абсорбция. Материальный и тепловой баланс. Коэффициенты массопередачи при абсорбции. Устройство и расчет абсорберов.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Химическая экспертиза в криминалистике»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: общие представления о химической экспертизе как системе; цели, задачи и основные вопросы химической экспертизы

Уметь: выбирать экспериментальные и расчётно-теоретические методы для проведения химико-криминалистического исследования; планировать этапы проведения химико-криминалистического исследования

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основной раздел	<p>История становления криминалистики как науки: Задачи криминалистики. Судебная химия. Идентификация ядов в криминалистической практике. Проба Марша. Методы обнаружения алкалоидов. Выявление подделок и фальсификаций пищевых продуктов.</p> <p>Выявление следовой информации на месте преступления: Криминалистическая техника. Научные основы криминалистической идентификации. Микрообъекты и способы их классификации. Способность микрообъектов передавать информацию. Поиск микрообъектов на месте преступления. Использование явления люминесценции в криминалистике.</p> <p>Химико-аналитическое определение наркотических веществ: Наркотические вещества. Этапы аналитического определения. Классы наркотических веществ. Пробоподготовка и предварительные методы определения. Методы химического тестирования. Использование физико-химических методов анализа для определения наркотических веществ.</p> <p>Криминалистическая экспертиза металлов: Изделия из металлов и сплавов на месте преступления. Разновидности металлов и сплавов. Идентификационные вопросы экспертизы. Методы экспертизы. Анализ с помощью пробирного камня. Анализ черных металлов по искре. Микроскопическое исследование. Растровая электронная микроскопия. Спектральные методы анализа.</p> <p>Криминалистическая экспертиза стекла: Стекло как объект криминалистической экспертизы. Стеклообразующие вещества. Идентификационные вопросы криминалистической экспертизы. Использование инструментальных методов анализа. Электронный парамагнитный резонанс. Рефракционный анализ. Поляризационные методы. Методы определение плотности объектов из стекла.</p> <p>Криминалистическая экспертиза лакокрасочных материалов: Состав лакокрасочных материалов. Идентификационные вопросы</p>

криминалистической экспертизы. Методы исследования лакокрасочных материалов. Лазерный микроспектральный анализ. Растровая электронная микроскопия: принципы работы и техническое устройство.

Расследование преступлений, связанных с использованием взрывчатых веществ.: История развития технологии взрывчатых веществ.

Использование ВВ в преступных целях. Явление взрыва. Химический взрыв. Тепловой эффект взрыва. Процессы, приводящие к взрыву. Воздействие взрыва на окружающие объекты. Бризантное и фугасное действие взрыва. Криминалистическое исследование места взрыва. Задачи взрывотехнической экспертизы. Характеристики взрывного устройства. Анализ бризантного действия взрыва. Поиск следов на месте взрыва. Идентификация компонентов взрывного устройства. Химический анализ остатков взрывчатого вещества.

Использование активационного анализа в криминалистике: Явление радиоактивности. Теоретические основы радиоактивационного анализа. Абсолютный и относительный методы. Способы активации. Анализ наведенной активности. Достоинства и недостатки активационного анализа.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Химические основы биологических процессов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: химические компоненты живого; типы биологически важных молекул; термодинамические аспекты состояния живой системы; молекулярные основы биокатализа; механизмы и факторы регуляции метаболизма; метаболическая специализация основных органов молекулярные механизмы и причины возникновения мутаций; химические и радиационные мутагены; влияние мутаций на здоровье и жизнедеятельность; достижения и перспективы генной инженерии

Уметь: выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами, планировать биохимический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков ; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; применять полученные знания для анализа биохимического уровня организации материи; анализировать полученные экспериментальные результаты

Владеть: основными представлениями о биохимических процессах в живом организме; методами оценки источников химической и физической опасности

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Биомолекулы, строение, свойства (in vivo), биологическая роль	<p>Химический состав клетки: Основные макромолекулы, входящие в состав живых организмов. Отличительные особенности живой материи. Клетка. Структурные характеристики. Основные классы клеток: прокариоты и эукариоты. Клеточная организация эукариот: ядро, митохондрии, цитоплазма, аппарат Гольджи, клеточные мембраны.</p> <p>Альфа-Аминокислоты: Общие структурные свойства. Стереоизомерия (D- и L- ряды). Классификация аминокислот на основе их R-групп. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка. Способы разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез). Реакции аминокислот in vivo (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи).</p> <p>Пептиды. Белки: Номенклатура. С- и N- концевые кислоты. Строение и характеристики пептидной связи. Ионные свойства пептидов. Характерные реакции пептидов: гидролиз полный и частичный. Определение аминокислотной последовательности в пептидах. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков. Важнейшие представители фибриллярных белков: кератины, коллаген и эластин. Важнейшие представители глобулярных белков; гемоглобин, миоглобин.</p>

	<p>Серповидноклеточная анемия - "молекулярная болезнь". гемоглобина.</p> <p>Ферменты: Классификация. Простетические группы, кофакторы и коферменты. Холофермент и апофермент. Зимогены. Механизм действия ферментов. Субстратная специфичность. Каталитический (активный) центр ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость кинетических параметров от рН. Регуляция активности, влияние ионов водорода и ионов металлов. Обратимые и необратимые ингибиторы ферментов. Конкуреннтное и неконкуреннтное ингибирование. Регуляторные ферменты, аллостерические ферменты и модуляторы.</p> <p>Углеводы: Моносахариды. Классификация, номенклатура. Стереоизомерия и таутомерия. Химические превращения. Биологическая роль важнейших гликозидов. Олигосахариды. Структура и свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Важнейшие дисахариды. Полисахариды. Структура, классификация, свойства. Гомополисахариды (целлюлоза, крахмал, гликоген, декстраны). Важнейшие гетерополисахариды (хитин, пектиновые вещества, хондроитинсульфаты). Гликопротеины и пептидогликаны.</p> <p>Липиды: Структура, номенклатура, классификация. Ацилглицериды. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и масел. Гидролиз жиров. Воски. Терпены. Стероиды. Простагландины. Биологическая роль. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды. Амфипатические свойства. Мицеллы и бислои. Структура и функции биомембран.</p> <p>Нуклеозиды. Нуклеотиды: Нуклеозиды. Номенклатура. Строение: азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда (аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил), минорные азотистые основания; углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза (конфигурация гликозидного центра). Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация. Биологически важные нуклеотиды: аденозинтрифосфат (АТФ), никотинадениндифосфат (НАД+) и флавинадениндинауклеотид (ФАД).</p> <p>Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты (НК): Классификация и строение ДНК и РНК. Первичная структура НК. Химические и ферментативные превращения. Вторичная структура НК: двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия азотистых оснований. Правило Чаргаффа. Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК).</p>
<p>Основные метаболические пути. Особенности энергетики</p>	<p>Биоэнергетика: Термодинамические аспекты: энергетика изменений состояния системы. Термодинамические функции состояния (свободная энергия). Преобразование. Высокоэнергетические биомолекулы: АТФ, ацилфосфаты,</p>

метаболических
реакций

тиоэфир. Принцип сопряжения. Роль НАД⁺ и ФАД при окислении топливных молекул.

Основные стадии гликолиза: Пируват как конечный продукт гликолиза. Судьба пирувата в анаэробных условиях. Образование молочной кислоты и регенерация НАД⁺. Молочнокислородное брожение. Декарбоксилирование пирувата и регенерация НАД⁺ из НАДН за счет восстановления ацетальдегида до этанола. Спиртовое брожение. Биоэнергетический баланс анаэробного гликолиза. Гликогенез. Регуляция гликолиза и гликогенеза. Гормональный контроль (адреналин, инсулин).

Цикл лимонной кислоты: Цикл трикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты) - центральный метаболический путь углерода, входящего в состав всех основных классов биомолекул. Основные реакции цикла. Стехиометрия цикла. Цикл трикарбоновых кислот - основной источник образования НАДН из НАД⁺. Необходимость анаэробных путей (путей, пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле). Зависимость от АТФ и биотина, карбоксилирование пирувата - анаэробный путь синтеза оксалоацетата.

Основные реакции катаболизма жирных кислот: Гидролиз жиров и фосфолипидов до жирных кислот. Активация жирных кислот путем превращения в ацил-СоА. Расщепление ненасыщенных кислот и кислот с нечетным числом углеродных атомов. Биоэнергетический баланс окисления жирных кислот. Образование кетонных тел в условиях интенсивного расщепления жиров. Биосинтез жирных кислот. Ацетил-СоА - исходное соединение при биосинтезе. Основные реакции. Биоэнергетический баланс синтеза жирных кислот.

Катаболизм аминокислот: Окислительное дезаминирование и переаминирование. аминокислот пирувата и метаболитов цикла трикарбоновых кислот (глюкогенные и кетогенные кислоты). Декарбоксилирование аминокислот - источник биогенных аминов (адреналина, норадреналина). Превращение аммиака в мочевины. Синтез карбамоилфосфата. Цикл мочевины. Последствия нарушений катаболизма аминокислот (алкаптонурия и фенилкетонурия). Биосинтез аминокислот и гема. Биосинтез заменимых аминокислот из промежуточных продуктов гликолиза, цикла трикарбоновых кислот (аланин, аспарагин, глутамат, серин, глицин, цистеин).

Общие черты в механизмах регуляции метаболизма: Аллостерические взаимодействия, ковалентная модификация, концентрация ферментов, компартментация, метаболическая специализация органов. Регуляторные этапы важнейших метаболических путей. Важнейшие метаболиты на пересечении метаболических путей: глюкозо-6-фосфат, пируват и ацетил-СоА. Метаболические особенности основных органов (мозга, мышц, жировых тканей, печени). Гормональные

	регуляторы энергетического метаболизма (инсулин, глюкагон, адреналин и норадреналин).
--	---

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химия элементов»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории; химические свойства простых веществ и соединений; закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе

Уметь: выбирать методику, планировать и осуществлять синтез неорганических веществ, проводить реакции, подтверждающие состав и свойства неорганического соединения; готовить презентацию и представлять её на русском языке; описывать, систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений; оформлять обзор информации химического содержания, список литературы с учётом требований библиографической культуры; оформлять результаты работы в виде отчёта; проводить эксперимент по получению и исследованию свойств неорганических соединений с соблюдением норм техники безопасности; составлять уравнения реакций; использовать принцип периодичности и Периодическую систему для объяснения и предсказания строения и свойств простых и сложных соединений и закономерностей в их изменении; использовать математические методы для количественного описания химических процессов ; формулировать выводы по результатам анализа собственных экспериментальных работ

Объём дисциплины в зачетных единицах: 9

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Водород. Кислород	<p>Водород. Кислород: Нахождение в природе. Получение, свойства и применение водорода; физические и химические свойства. Особое положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода; Строение и свойства иона гидроксония. Ион Н⁻ и основные типы гидридов. Кислород (общая характеристика, строение, способы получения, физические и химические свойства). Оксиды. Озон (получение, строение, свойства и применение). Озониды. Вода (строения, аномалии физических свойств, химические свойства, окислительно-восстановительные свойства). Пероксид водорода (строение, методы получения, кислотные и окислительно-восстановительные свойства). Пероксиды и их свойства. Применение кислорода на практике.</p> <p>Лабораторная работа №1.: Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Получение водорода. Физические свойства водорода. Сравнение восстановительных свойств атомарного и молекулярного водорода. Восстановление водородом оксида меди (II). Получение кислорода. Окислительные свойства кислорода. Получение и обнаружение перекиси водорода. Окислительные и восстановительные свойства перекиси водорода.</p>

<p>Галогены (p-элементы VII группы)</p>	<p>Галогены (p-элементы VII группы): Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, характерных степеней окисления атомов. Различие энергии 3s – 3p, 4s – 4p и 5s – 5p атомных орбиталей. Особенности фтора. Строение молекул галогенов (МО ЛКАО). Свойства галогенов, межмолекулярные взаимодействия и физические свойства простых веществ. Природные соединения, принципы получения простых веществ из природных соединений. Применение галогенов. Химические свойства простых веществ. Физические свойства (энергия диссоциации, дипольный момент, температура плавления, кипения) галогеноводородов. Способы получения. Закономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств галогеноводородных кислот (НГ). Межгалогенные соединения (МГС). Кислородные соединения галогенов. Закономерности в строении и свойствах оксидов. Способы получения. Изменение строения и свойств в ряду НГО–НГО₂–НГО₃–НГО₄: термическая устойчивость, окислительные, кислотно-основные свойства. Строение и свойства ортоиодной кислоты</p> <p>Лабораторная работа №2. Галогены: Получение хлора. Хлорная вода и её свойства. Получение брома и иода. Сравнение окислительных свойств галогенов. Получение хлороводорода и его свойства. Водородные соединения брома и иода. Восстановительные свойства галогеноводородов. Анализ смеси галогенид-ионов</p>
<p>Халькогены (p-элементы VI группы)</p>	<p>Халькогены (p-элементы VI группы): Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, характерных степеней окисления, электроотрицательности и координационных чисел атомов. Кратность связи и особенности катенации (образования гомоядерных цепей) в рядах O–S –Se–Te. Закономерности в изменении физических свойств простых веществ: энергия кристаллической решетки, температура фазовых превращений. Получение простых веществ из природных соединений. Применение халькогенов и их соединений. Водородные соединения. Параметры молекул H₂Э (длина и энергия связи, валентный угол), закономерности изменения физических свойств (дипольный момент, энергия диссоциации, температура фазовых переходов). Автопротолиз соединений H₂Э. Галогениды, оксогалогениды. Закономерности в изменении кислотных и восстановительных свойств халькогеноводородов. Гидропероксиды M–O–O–H. Полисульфаны H–(S)_n–H. Соединения халькогенов с кислородом. Сопоставление строения и свойств оксидов ЭO₂ и ЭO₃. Оксокислоты H₂SO₃ и H₂SO₄: строение анионов и химические свойства. Получение, строение и окислительные свойства H₂SO₄. Термическая устойчивость сульфатов. Сопоставление силы кислот, термической устойчивости и окислительной активности оксокислот H₂SO₃ и H₂SO₄. Особенности строения и свойств ортотеллуровой кислоты H₆TeO₆. Строение, получение и свойства тиосульфата натрия. Изоэлектронные замещения в H₂SO₄: атома кислорода на серу (тиосульфат-ион), пероксогруппу –O–O– (H₂SO₅).</p> <p>Лабораторная работа №3. Сера: Модификации серы, (получение ромбической, моноклинной и пластической серы). Свойства</p>

	сероводородной воды. Сернистый ангидрид. Серная кислота (взаимодействие с металлами и неметаллами). Соли тиосерной кислоты. Аналитические реакции. Свойства персульфатов.
Пниктогены (p-элементы V группы)	<p>Пниктогены (p-элементы V группы): Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации атомов, сродства к электрону и электроотрицательности. Характерные степени окисления и координационные числа. Закономерности в изменении координационного числа, прочности одинарных (Э-Э), двойных (Э=Э) и тройных (Э≡Э) связей. Основные природные соединения, принципы получения из них азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Применение простых веществ. Строение белого, красного и черного фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Закономерности в изменении физических и химических свойств простых веществ. Строение и закономерности в изменении физических и химических свойств водородных соединений ЭНЗ. Получение и свойства аммиака: автоионизация, реакции замещения, акцепторные (протолитическое взаимодействие с водой), донорные (образование аммиакатов) и восстановительные свойства. Термическая устойчивость солей аммония - фосфатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, нитритов. Сопоставление строения и свойств аммиака NH₃ с гидроксилamina NH₂OH и гидразина N₂H₄ (кислотно-основных и окислительно-восстановительных). Строение и свойства азотистоводородной кислоты. Получение, состав, строение и закономерности в изменении свойств оксидов азота: N₂O, NO, N₂O₃, NO₂, N₂O₄ и N₂O₅. Схема MO и сопоставление свойств NO и NO⁺. Анионные (NO₂⁻, NO₃⁻) и катионные (NO⁺, NO₂⁺) формы оксидов азота (III) и (V). Диспропорционирование оксидов азота (III), (IV). Термическое разложение нитратов металлов. Получение, сопоставление строения и свойств азотистой HNO₂ и азотной HNO₃ кислот: термодинамическая устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства водных растворов. Таутомерия HNO₂. Зависимость состава продуктов взаимодействия азотной кислоты с металлами от концентрации HNO₃ и природы металла. Гипоазотистая (HON)₂ и нитрокислотная H₂N₂O₄ кислоты. Получение, сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств и термической устойчивости кислот H₃PO₂, H₃PO₃, H₃PO₄. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. Полифосфорные кислоты. Орто-, пиро-, линейные и циклические мета-, полифосфаты. Взаимодействие растворимых солей H₃PO₂, H₃PO₃, H₃PO₄ с AgNO₃. Особенности кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксосоединений мышьяка, сурьмы и висмута. Общие тенденции в изменении строения и свойств оксидов и оксокислот p-элементов 5-ой группы Периодической системы (кислотно-основных и окислительно-восстановительных). Галогенопроизводные: тригалогениды, пентагалогениды. Сульфиды. Фосфиды</p> <p>Лабораторная работа №4. Азот. Фосфор.: Получение и свойства азота. Получение и растворение аммиака. Смещение ионного равновесия водного раствора аммиака. Образование солей аммония. Гидролиз солей аммония. Термическое разложение солей аммония. Азотистая кислота. Свойства азотистой кислоты. Свойства азотной кислоты. Свойства</p>

	<p>гидразина. Аналитические реакции. Соли ортофосфорной кислоты. Реакции на ионы фосфорных кислот.</p>
Р-элементы IV группы	<p>Р-элементы IV группы: Закономерности в изменении электронной конфигурации, размеров атомов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, характерных степеней окисления и координационных чисел атомов. Основные природные соединения, принципы получения из них углерода, кремния, германия, олово, свинца. Применение простых веществ. Физические и химические свойства простых веществ: взаимодействие с разбавленными и концентрированными растворами HCl, HNO₃, H₂SO₄, NaOH, металлами, неметаллами. Полупроводниковые свойства кремния и германия. Прочность Э–Э, Э–Н, Э–Г (Г – галоген) и Э–О связей. Особенности катенации, характерные степени окисления и координационные числа в ряду C–Si–Ge–Sn–Pb. Алмаз, графит, карбин, фуллерены — полиморфные формы углерода. Соединения включения графита. Водородные соединения элементов 4-ой группы. Различие в реакционной способности углеводородов и силанов. Кислородные соединения р-элементов 4-ой группы. Молекулы CO и CO₂: получение, сопоставление строения (МО ЛКАО, МВС), физических и химических (взаимодействие с H₂O, металлами, окислительно-восстановительные свойства, CO и CO₂ как лиганды) свойств. Карбонилы металлов. Сопоставление строения и свойств HCOOH и H₂CO₃. Термодинамическая устойчивость карбонатов. Строение и свойства SiO₂. Сопоставление строения и свойств CO₂ и SiO₂, карбонатов и силикатов. Основные типы структур силикатов. Галогениды углерода. Тетрагалогениды кремния. Строение и свойства дигалогенидов и тетрагалогенидов германия, олова и свинца. Тиоцианат (SCN⁻). Сульфиды германия, олова и свинца. Закономерности в изменении строения и химических свойств оксидов и гидроксидов Ge, Sn и Pb (термодинамическая устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).</p> <p>Лабораторная работа №5. Углерод. Кремний.: Адсорбционная способность древесного угля. Восстановительные свойства угля. Получение и свойства оксида углерода (IV). Образование солей угольной кислоты. Гидролиз солей угольной кислоты. Свойства солей угольной кислоты. Получение аморфного кремния. Свойства кремния. Получение кремниевой кислоты. Гидролиз солей кремниевой кислоты. Выщелачивание стекла.</p> <p>Лабораторная работа №6. Олово. Свинец.: Получение олова. Взаимодействие олова с кислотами и щелочами. Получение и свойства гидроксида олова (II). Оловянные кислоты и их свойства. Гидролиз хлорида олова (II). Восстановительные свойства хлорида олова (II). Получение сульфидов олова. Получение свинца. Окисление свинца кислородом воздуха. Взаимодействие свинца с кислотами. Получение и свойства гидроксида свинца (II). Обнаружение и свойства ионов свинца (II). Соли свинца. свойства оксида свинца (IV).</p>
Р-элементы III группы	<p>Р-элементы III группы: Закономерности в изменении электронной конфигурации, размеров атомов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, характерных степеней окисления и</p>

	<p>координационных чисел атомов. Основные природные соединения, принципы получения из них бора, алюминия, галлия, индия, таллия. Применение простых веществ. Характерные степени окисления и координационные числа бора. Кристаллическая структура, физические и химические свойства бора. Получение, строение, свойства диборана B_2H_6: восстановительные свойства, взаимодействие с водой, гидридом лития (LiH). Получение, особенности строения и свойства B_2O_3 и борных кислот. Зависимость состава продуктов полимеризации оксоборатов от pH среды и концентрации. Аналогия в строении и свойствах соединений: бензол — боразол, алмаз — боразон. Получение бора из природных соединений. Применение бора и его соединений. Получение, физические и химические свойства алюминия, галлия, индия и таллия. Закономерности в строении, термической устойчивости, кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов в степени окисления +3: оксиды, гидроксиды, галогениды. Гидрид алюминия и алюмогидриды щелочных элементов. Особенности химии Tl (I).</p> <p>Лабораторная работа №7. Бор. Алюминий.: Получение ортоборной кислоты. Свойства ортоборной кислоты. Получение метаборатов металлов. Свойства солей борных кислот. Получение эфира ортоборной кислоты. Взаимодействие алюминия со щелочами, с водой, с кислотами. Получение гидроксида алюминия и исследование его свойств. Гидролиз солей алюминия. Образование алюмината кобальта.</p>
S-элементы	<p>S-элементы I и II группы: Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергий ионизации атомов. Особенности лития. Энергия кристаллической решетки, физические и химические свойства простых веществ. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий — цезий. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно-основные свойства) основных типов соединений: оксидов, пероксидов, гидроксидов, карбонатов, галогенидов. Особенности комплексных соединений щелочных элементов. Получение щелочных металлов из природных соединений. Применение щелочных металлов и их соединений. Особенности бериллия. Получение простых веществ из природных соединений. Гидроксиды бериллия и магния: строение, кислотно-основные свойства, реакции протолиза и конденсации ионов Be (II) и Mg (II). Карбонаты бериллия и магния. Оксоацетат бериллия. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений щелочноземельных элементов: оксидов, гидроксидов, карбонатов, галогенидов. Комплексные соединения элементов 2-ой группы. Диагональное сходство литий — магний; диагональное сходство бериллий — алюминий. Применение бериллия, магния и щелочноземельных элементов.</p>
D-и f-элементы III группы	<p>D-и f-элементы III группы: Закономерности в изменении электронных конфигураций, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления и координационных чисел атомов. Редкоземельные элементы (РЗЭ). Лантанидное сжатие. Сравнение физических свойств простых веществ: энергий атомизации, температур фазовых переходов, оптических и магнитных свойств. Химические свойства РЗЭ. Закономерности в строении и свойствах оксидов, гидроксидов.</p>

	<p>Сходство и различие химии РЗЭ и элементов 2-ой группы. Комплексные соединения РЗЭ: координационные числа, координационные полиэдры, устойчивость. Редкоземельные элементы с переменной степенью окисления, особенности Ce(IV) и Eu(II). Разделение и применение РЗЭ. Актиний и актиниды. Закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел актиния и актинидов. Подгруппы тория и берклия. Получение, физические и химические (взаимодействие с кислотами, щелочами, неметаллами) свойства простых веществ. Строение и свойства соединений актинил-ионов: $(MO_2)_2^+$ ($M = U, Np, Pu$). Особенности химии тория и урана. Сходство элементов подгруппы тория с d-элементами. Актиниды. Их применение в технике. Характерные степени окисления. Соединения актинидов в высоких степенях окисления.</p>
<p>D-элементы IV группы</p>	<p>D-элементы IV группы: Сопоставление электронных конфигураций, величин радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов p-элементов и d-элементов 4-ой группы. Природные соединения, получение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ элементов 4-ой группы. Сопоставление строения и свойств одготипных соединений в ряду Э(IV) — Э(III) — Э(II). Комплексные соединения. Разделение соединений циркония и гафния. Пероксидные соединения титана. Применение титана, циркония, гафния и их соединений</p>
<p>D-элементы V группы</p>	<p>D-Элементы V группы: Сопоставление электронных конфигураций, величин радиусов, энергий ионизации, степеней окисления, координационных чисел атомов p-элементов и d-элементов 5-ой группы. Природные соединения, получение, применение, физические и химические свойства простых веществ. Сопоставление строения и химических свойств катионных и анионных форм соединений ванадия (V) и фосфора (V). Изополисоединения: строение, зависимость состава от pH и концентрации. Сопоставление окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств соединений ванадия в степенях окисления II–III–IV–V. Сульфосоли (сульфидные анионные комплексы) и пероксидные соединения ванадия (V). Соединения ниобия и тантала в низких степенях окисления. Кластеры.</p>
<p>D-элементы VI группы</p>	<p>D-элементы VI группы: Сопоставление электронных конфигураций, величин радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов p-элементов и d-элементов 6-ой группы. Сравнение химических и физических свойств простых веществ d-элементов 6-ой группы. Их получение из природных соединений и применение. Сопоставление строения и свойств высших оксидов ЭО₃ и кислот H₂ЭО₄. Комплексные соединения элементов 6-ой группы. Конденсация оксоанионов: изо- и гетерополи-соединения. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в ряду Cr (VI)—Cr (III)—Cr (II). Пероксидные соединения. Сульфосоли (сульфидные анионные комплексы). Кратные связи металл–металл в соединениях хрома, молибдена, вольфрама.</p> <p>Лабораторная работа №8. Хром.: Получение хлорида хрома (II).</p>

	<p>Свойства солей хрома (II). Получение и свойства оксида хрома (III). Гидролиз солей хрома (II). Получение и свойства гидроксида хрома (III). Гидролиз солей хрома (III). Восстановительные свойства солей хрома (III). Получения хлорида гексаамминхлора (III). Получение оксида хрома (VI). Условия существования в растворе хроматов и дихроматов. получение солей хромовых кислот. Окислительные свойства соединений хрома (VI). Пероксосоединения хрома.</p>
<p>D-элементы VII группы</p>	<p>D-элементы VII группы: Сравнительная характеристика электронных конфигураций, величин радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления и координационных чисел атомов p-элементов и d-элементов 7-ой группы. Природные соединения, получение, физические, химические свойства и применение простых веществ d-элементов 7-ой группы. Сопоставление свойств соединений марганца с различными степенями окисления. Сравнение строения и свойств (термической устойчивости, кислотно-основных, окислительно-восстановительных) соединений Mn (VII) –Te (VII) –Re (VII). Соединения рения в низких степенях окисления.</p> <p>Лабораторная работа №10. Марганец: Получение гидроксида марганца (II) и его свойства. Получение соединений марганца (VI). Свойства марганца (IV). Получение манганата калия. Свойства соединений марганца (VI). Изучение свойств перманганата калия. Влияние среды на окислительные свойства марганца (VII). Влияние кислотности среды на скорость окисления.</p>
<p>D-элементы VIII группы</p>	<p>D-элементы VIII группы: 3d элементы – железо, кобальт, никель. Сравнение электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления и координационных чисел атомов этих элементов. Природные соединения, получение, применение и свойства простых веществ. Ферромагнетизм. Сопоставление строения и химических свойств соединений Fe, Co, Ni со степенью окисления II и III. Сравнение строения и свойств комплексных (цианиды, аммиакаты, галогениды) соединений железа, кобальта, никеля. Термодинамическая и кинетическая устойчивость гексацианометаллатных комплексов. Получение и сопоставление свойств соединений Fe (III) и Fe (VI). Карбонилы переходных элементов. 4d- и 5d-элементы: рутений, родий, палладий, осмий, иридий, платина. Природные соединения, получение, применение, физические и химические свойства простых веществ. Сопоставление свойств соединений 4d- и 5d- элементов в различных степенях окисления. Строение и свойства RuO₄, OsO₄. Комплексные соединения 4d- и 5d-элементов: строение. Особенности комплексных соединений палладия и платины в степени окисления +2 и +4.</p> <p>Лабораторная работа №10. Железо. Кобальт. Никель: Коррозия железа при контакте его с цинком и оловом. Взаимодействие железа с кислотами. Получение гидроксида железа (II) и его свойства. Гидролиз солей железа (II). Окисление соединений железа (II). Получение и свойства гидроксида железа (III). Гидролиз солей железа (III). Реакции на ион железа (III). Получение сульфида железа (III). Восстановление солей железа (III). Получение ферратов и их свойства. Получение гидроксида кобальта (II) и его свойства. Получение оксида кобальта (II) и его свойства. Получение гидроксида кобальта (III) и его свойства.</p>

	<p>Получение комплексных соединений кобальта (III). Получение гидроксида никеля (II) и его свойства. Получение гидроксида никеля (III) и его свойства. Получение аммиаката никеля (II).</p>
<p>D-элементы I группы</p>	<p>D-элементы I группы: Сопоставление электронных конфигураций, величин радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления и координационных чисел атомов s-элементов и d-элементов 1-ой группы. Природные соединения, получение, применение, физические и химические свойства, простых веществ. Сопоставление строения и свойств одготипных соединений (оксиды, гидроксиды, галогениды) s-элементов и d-элементов 1-ой группы. Особенности соединений Cu (II) и Au (III). Комплексные соединения d-элементов 1-ой группы (аммиакаты, цианиды, галогениды): координационные числа, зависимость формы координационного полиэдра от электронной конфигурации центрального атома и природы лиганда. Строение и свойства соединений элементов Cu, Ag, Au в высших степенях окисления.</p> <p>Лабораторная работа №11 Медь. Серебро: Свойства меди. Соединения меди (II). Гидролиз солей меди (II). Получение и свойства комплексной соли меди (II). Соединение меди (I). Получение иодида меди (I). Получение оксида серебра. Получение галогенидов серебра.</p>
<p>D-элементы II группы</p>	<p>D-элементы II группы: Сопоставление электронных конфигураций, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов s-элементов и d-элементов 2-ой группы. Природные соединения, получение, применение, физические и химические свойства цинка, кадмия, ртути. Сравнение строения и свойств оксидов, гидроксидов и галогенидов. Строение и диспропорционирование соединений Hg (II). Комплексные соединения: аммиакаты, галогениды, цианиды. Применение соединений цинка, кадмия, ртути.</p> <p>Лабораторная работа №12 Цинк. Кадмий: Взаимодействие цинка с кислотами, щелочами. Получение и свойства гидроксида цинка. Получение сульфида цинка. Комплексные соли цинка. Гидролиз солей цинка. Получение кадмия. Получение и свойства гидроксида кадмия. Получение и свойства сульфида кадмия. Комплексные соединения кадмия. Гидролиз солей кадмия.</p>
<p>Обобщение: периодичность изменения свойств элементов и их соединений</p>	<p>Периодичность изменения свойств элементов и их соединений: Периодичность изменения (по группам и периодам) радиусов атомов, потенциалов ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, степени окисления, координационных чисел. Периодичность изменения свойств (по группам и периодам) простых веществ, устойчивости веществ, кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов, окислительно-восстановительных свойств</p> <p>Подготовка к тестированию по технологии ФЭПО: Ознакомление с демоверсией теста. Повторение способов решения задач по темам: «Законы химии», «Растворы», «Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса», «Энергия Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания процессов», «Кинетика», «Электролиз», «Расчёты по</p>

	химическим уравнениям». Комбинированные задачи.
Контрольная работа № 1. Р-элементы	Контрольная работа № 1. Р-элементы: Химические и физические свойства р-элементов и соединений. Сравнительная характеристика. Умение составлять окислительно-восстановительные реакции методом ионно-электронных полуреакций.
Контрольная работа №2. S-элементы, d-элементы III группы и f-элементы	Контрольная работа №2. S-элементы, d-элементы III группы и f-элементы: Физические и химические свойства s-элементов I, II групп, d-и f-элементов III группы. Сравнительная характеристика. Умение составлять окислительно-восстановительные реакции методом ионно-электронных полуреакций.
Контрольная работа №3 d-элементы I, II, IV-VIII групп	Контрольная работа №3 d-элементы I, II, IV-VIII групп: Сравнительная характеристика элементов. Химические и физические свойства простых веществ и соединений. Умение составлять реакции с участием d-элементов I,II, IV-VIII групп
Проект	Проект: Поиск и анализ методик синтеза, физико-химических свойств неорганического соединения. Расчёты необходимых количеств реактивов, подготовка растворов и оборудования для синтеза. Синтез с соблюдением норм техники безопасности и проведение реакций, подтверждающих состав синтезированного соединения и его химические свойства. Оформление отчёты, подготовка доклада и презентации, защита проекта.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Экономика»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные понятия экономической теории; концепции и подходы, методы экономического анализа; основные тенденции развития, принципы и законы функционирования рыночной экономики на микро- и макроуровнях

Уметь: корректировать проект, учитывая основные тенденции развития, принципы и законы функционирования рыночной экономики на микро- и макроуровнях; определять пробелы в информации, необходимые для решения проблемной профессиональной ситуации с точки зрения экономики, и проектировать процессы по их устранению; планировать необходимые ресурсы ; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы экономики для решения проблемных профессиональных ситуаций; интерпретировать и оценивать экономические факты из жизни общества, анализировать социально значимые проблемы и процессы экономического развития общества ; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной профессиональной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, используя основные понятия экономической теории, концепции и подходы, методы экономического анализа; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной профессиональной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, используя основные понятия экономической теории, концепции и подходы, методы экономического анализа; разрабатывать план реализации проекта; самостоятельно и критично работать с научной экономической литературой

Владеть: культурой экономического мышления, способностью к обобщению и анализу, навыками системного подхода к исследованию экономических проблем; экономической терминологией, навыками профессиональной аргументации

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Основы экономики	Экономическая теория: предмет, структура, метод. Рыночная система: Экономический выбор. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории. Экономические системы. Основные типы координации экономической деятельности людей. Рыночная система. Кругооборот экономических благ, ресурсов и доходов как простейшая модель рыночной системы. Блага. Потребности, ресурсы. Эффективность в производстве и в распределении, оптимум Парето. Кривая производственных возможностей. Методы экономической теории. Модель экономического человека. Основные типы координации экономической деятельности людей. Рыночная система как способ координации экономической деятельности разделение труда, его последствия для экономики принципа сравнительных преимуществ.

Микроэкономика	<p>Предпринимательство и конкуренция.</p> <p>Механизм функционирования рынка: спрос и предложение.: Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Предложение и его факторы. Простая модель рынка. Эластичность. Ценовая эластичность спроса. Перекрестная эластичность спроса. Эластичность спроса по доходу. Эластичность предложения. Проблема государственного регулирования цен.</p> <p>Фирма, ее организационные формы, цель деятельности: Предприятие и фирма. Основные признаки фирмы. Фирма как экономическая организация, теория фирмы Р. Коуза. Способы объединения предприятий в фирму: горизонтальная интеграция, вертикальная интеграция, диверсификация, конгломерация. Формы хозяйственной организации: индивидуальная фирма, партнерство, корпорация. Корпорация как ведущая форма организации современного бизнеса. Общие принципы организации управления в корпорации. Основные виды ценных бумаг, выпускаемых корпорацией. Контрольный пакет акций.</p> <p>Фирма: затраты и выпуск, масштабы деятельности: Технологический выбор фирмы. Закон убывающей предельной производительности. Правило наименьших издержек и правило максимизации прибыли. Выбор предпринимателем направлений использования ресурсов. Бухгалтерские и экономические издержки. Оптимальный объем производства фирмы в краткосрочном периоде. Постоянные и переменные издержки. Средние и предельные издержки. Выбор масштабов фирмы. Положительный, отрицательный и постоянный эффект масштаба производства. Минимальный эффективный размер предприятия и размерная структура отрасли. Естественная монополия.</p> <p>Типы рыночных структур: Признаки выделения основных типов рыночных структур. Модель совершенной конкуренции и ее роль в экономической теории. Несовершенная конкуренция. Модель монополистической конкуренции. Олигополия. Основные характеристики олигополии. Модели олигополии. Модель чистой монополии. Барьеры для входа на рынок, их виды. Виды монополии. Потери от монополизации рынков: недопроизводство, X-неэффективность. Оценка уровня монополизации рынков. Антимонополистическое регулирования экономики. Регулирование естественной монополии.</p> <p>Рынок труда: Особенности капитала как фактора производства. Принятие предпринимателем решений об инвестициях. Временное предпочтение, процесс дисконтирования. Модель рынка капитала: спрос на заемные средства, факторы его определяющие; сбережения, формирование предложения заемных средств; процентная ставка. Особенности рынка земли. Земельная рента. Цена земли.</p> <p>Доходы домохозяйств: Доходы и их структура в рыночной</p>

	<p>экономике. Функциональное распределение доходов. Персональное распределение доходов. Дифференциация доходов в рыночной экономике. Оценка уровня дифференциации: кривая Лоренца, индекс Джини, коэффициент фондов. Причины дифференциации доходов. Перераспределение доходов и его последствия для экономики. Проблема бедности. Абсолютная и относительная бедность. Причины бедности. Система социального обеспечения: социальное страхование и социальное вспомоществование.</p> <p>Роль государства в функционировании рынка: «Провалы» рынка. Экономические функции государства. Частные и общественные блага, квазиобщественные блага. Проблема «безбилетника», критерий эффективного производства общественных благ. Отрицательные и положительные внешние эффекты. Методы решения проблемы внешних эффектов: корректирующие налоги и корректирующие субсидии. Институциональные методы решения проблемы внешних эффектов: теорема Коуза, рынок прав собственности. Механизм принятия обществом экономических решений: общественный выбор; «правильная политика» и «здоровая экономика»; проблемы политических механизмов принятия решений о производстве общественных благ. «Провалы государства» и их виды: погоня за политической рентой, явные выгоды и скрытые издержки, отсутствие выбора.</p>
Макроэкономика	<p>ВВП и способы его измерения: Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. Система национальных счетов. Методы определения ВВП. ЧВП, национальный доход и располагаемый доход. ВВП как макроэкономический показатель, его значение и ограниченность. Номинальный и реальный ВВП. Проблема измерения ВВП в условиях изменения цен. Потенциальный объем производства. "Полная занятость", естественный уровень безработицы. Разрыв ВВП, закон Оукена. Потребление и сбережения. Факторы, определяющие величину потребления и сбережений. Макроэкономическое равновесие: модель AD-AS. Макроэкономическое равновесие: крест «Кейнса». Равновесие на товарном рынке. Принцип мультипликации в экономике.</p> <p>Инфляция и безработица: Экономически активное и экономически пассивное население. Занятость населения и безработица. Уровень и продолжительность безработицы. Виды безработицы по происхождению: фрикционная, структурная и циклическая безработица. Естественный уровень безработицы, факторы его определяющие. Инфляция: сущность и формы проявления. Монетарная и немонетарная природа инфляции. Механизмы развертывания инфляции: адаптивные инфляционные ожидания, спираль «цена - заработная плата». Виды инфляции по темпам: умеренная, галопирующая и гиперинфляция. Виды инфляции по происхождению: инфляция спроса и инфляция издержек. Ожидаемая и непредвиденная инфляция, ее воздействие на доходы. Взаимосвязь инфляции и безработицы, кривая Филипса. Кейнсианская трактовка взаимосвязи инфляции и безработицы. Неоклассическая трактовка</p>

взаимосвязи инфляции и безработицы: вертикальная кривая Филлипса.

Цикл экономической конъюнктуры: Экономический цикл, его фазы. Антициклическое регулирование экономики. Неоклассическая и кейнсианская точки зрения на антициклическое регулирование. Стагфляция.

Деньги, кредит и их роль в функционировании рыночной системы: Сущность и функции денег. Кредит. Виды кредита. Современная денежная система. Причины и этапы демонетизации золота. Ликвидность, институциональная система обеспечения денег, Денежная масса ее основные компоненты.

Банки. Денежно-кредитная политика государства: Банки и их экономические функции. Двухуровневая банковская система. Центральный банк, его функции, методы регулирования банковской системы. Резервная система, механизм депозитно-ссудной эмиссии платежных средств. Денежная база, денежный мультипликатор. Денежно-кредитная политика государства. Методы контроля за объемом денежной массы. Виды денежной политики: денежная экспансия и денежная рестрикция.

Финансы государства: Финансовая система государства: сущность и роль государственных финансов. Бюджетная система государства. Налогово-бюджетная (фискальная) политика государства. Дискреционная налогово-бюджетная политика. Автоматические стабилизаторы. Экономика предложения. Проблемы дефицита государственного бюджета и государственного долга. Последствия дефицита государственного бюджета и государственного долга.

Финансовый рынок: Финансовый рынок, его функции. Денежный рынок как основа финансового рынка. Модель денежного рынка. Денежный механизм. Рынок капиталов и финансовые активы. Финансовая система экономики. Финансовое посредничество и его функции. Типы финансовых посредников. Модели финансовой системы рыночной экономики.

Экономический рост: Экономический рост. Показатели экономического роста. Источники экономического роста. Факторы роста: факторы предложения, факторы спроса и факторы распределения. Неоклассические теории роста. Модель Солоу. Современные тенденции экономического развития и структурные сдвиги в экономике. Проблема пределов экономического роста. Устойчивое развитие. Новая экономика.

Мировая экономика: Основные теории международной торговли: теория сравнительных преимуществ Д. Рикардо; теория Хекшера-Олина; новая теория международной торговли. Международная торговля и торговая политика. Политика свободной торговли, протекционизм. Основные международные сделки и их финансирование. Спрос и предложение валюты в ходе

	международной торговли, торговый баланс страны. Платежный баланс, его структура. Международная валютная система. Сущность и структурные элементы международной валютной системы.
--	--

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Электричество и магнетизм»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: основные физические явления, понятия и законы раздела физики «Электричество и магнетизм», границы применимости физических моделей

Уметь: интерпретировать результаты наблюдений с использованием физических законов электричества и магнетизма; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин

Иметь практический опыт: решения физических задач

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Электростатика. Введение в электродинамику.	<p>Электрический заряд и электрическое поле: Модели теории дальнего действия и ближнего действия. Электромагнитные явления в веществе. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Линейная, поверхностная, объемная плотности зарядов. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Сложение электрических полей (принцип суперпозиции). Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса, ее применение для расчета напряженности электрического поля: бесконечной равномерно заряженной плоскости, двух разноименно заряженных бесконечных плоскостей, бесконечной заряженной нити, заряженной сферы, равномерно заряженного шара.</p> <p>Энергетические характеристики электрического поля: Работа сил электростатического поля. Циркуляция электро-статического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь напряженности электрического поля с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции для потенциалов.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле: Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешних однородном и неоднородном полях. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Виды поляризации (деформационная, ориентационная, ионная). Сторонние и связанные электрические заряды. Вектор поляризованности. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Поток вектора поляризованности. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.</p>

	<p>Теорема Гаусса для диэлектриков. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Понятие о сегнетоэлектриках. Проводник в электрическом поле. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Острия. Замкнутые проводящие оболочки. Экранирование электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Вычисление емкости плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов в батарее. Энергия электрического поля.</p>
<p>Постоянный электрический ток</p>	<p>Закон Ома для однородного участка цепи: Постоянный электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Условия возникновения и существования электрического тока. Природа сторонних сил. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома в дифференциальной форме</p> <p>Закон Ома для неоднородного участка цепи.: Закон Ома для неоднородного участка цепи. Частные случаи закона Ома для неоднородного участка цепи. Последовательное соединение n проводников. Параллельное соединение n проводников. Работа тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.</p> <p>Электрические токи в средах: Носители тока в газах, электролитах, полупроводниках, металлах. Токи в газах. Плазма и ее основные характеристики. Токи в жидкостях. Электролиз и законы Фарадея. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Температурная зависимость проводимости. Понятие о сверхпроводимости.</p>
<p>Магнитное поле</p>	<p>Стационарное магнитное поле в вакууме: Индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции. Расчеты магнитных полей проводников с током (магнитное поле прямого тока, магнитное поле на оси кругового тока). Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных токов. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Следствия, вытекающие из теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для нахождения магнитного поля: прямого тока; тороида; соленоида.</p> <p>Стационарное магнитное поле в веществе: Молекулярные токи. Вектор намагниченности. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Природа диа- и парамагнетизма, теорема Лармора. Природа ферромагнетизма. Домены. Намагничивание ферромагнетиков (гистерезис, коэрцитивная сила, остаточная индукция). Температура Кюри.</p>

	<p>Электромагнитная индукция: Закон электромагнитной индукции Фарадея. опыты Фарадея. Правило Ленца. Движение контура с подвижной перемычкой в постоянном магнитном поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Э.Д.С. самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Технические применения электромагнитной индукции.</p>
<p>Электромагнитное поле</p>	<p>Уравнения Максвелла: Уравнения Максвелла как обобщение экспериментальных данных. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.</p> <p>Электромагнитные колебания и волны: Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Поперечность электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Вибратор Герца. Излучение электромагнитных волн. Общий подход к изучению колебаний различной физической природы. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.</p> <p>Переменный электрический ток: Условие квазистационарности. Закон Ома для переменного тока. Метод векторных диаграмм. Сопротивление в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Последовательный R, L, C контур. Импеданс. Резонансные явления в цепях переменного тока.</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Электрохимические методы анализа»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: теоретические основы электрохимических методов анализа, суть реакций и процессов, лежащих в основе электрохимических методов анализа; устройство, конструктивные особенности, принципы работ, правила эксплуатации и технического обслуживания средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования; нормативные документы на исследуемые объекты: воду и реагенты металлургического производства; Государственные стандарты на методики и методы проведения химического анализа; требования к пробоподготовке и влияние пробоподготовки на результаты испытаний

Уметь: выбирать метод анализа с учётом особенностей объектов анализа; оценивать готовность рабочего места для проведения сложного химического анализа воды и реагентов, используемых в металлургическом производстве; устанавливать титры растворов, используемых в проведении сложного химического анализа проб воды и реагентов металлургического производства; выявлять и устранять ошибки при приготовлении растворов заданной концентрации, титрованных, буферных и градуировочных растворов; проводить пробоподготовку исследуемых объектов; собирать лабораторные установки для проведения химического анализа по схемам; применять при определении органических и неорганических примесей в воде и анализе реагентов в металлургическом производстве ионометрические методы, инверсионной вольтамперометрии и полярографические методы; воспроизводить установленные методики сложного химического анализа воды и реагентов в металлургическом производстве ; применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов количественного химического анализа воды и реагентов в металлургическом производстве; выявлять и устранять причины получения ложных результатов испытаний

Объём дисциплины в зачетных единицах: 4

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Введение. Классификация электрохимических методов анализа	Классификация электрохимических методов анализа: Основные термины и определения. Суть электрохимических методов анализа. Подходы к классификации методов.
Теоретические основы классической потенциометрии и ионометрии. Потенциометрическое титрование.	Теоретические основы классической потенциометрии.: Классификация и сущность методов потенциометрии. Теоретические основы классической потенциометрии. Электроды, электрохимические цепи. Уравнения равновесного электродного потенциала. Аналитические методики. Ионометрия.: Классификация мембранных электродов. Теория электродных потенциалов ионселективных электродов с разными типами стеклянных, жидких, твердых мембран. Природа электродной специфичности.

	<p>Способы оценки селективных свойств электродов. Метрологические характеристики ионометрических методик анализа.</p> <p>Потенциометрическое титрование.: Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Дифференциальные, интегральные кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Использование реакций кислотно-основных, осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления.</p>
<p>Вольтамперометрия. Классификация вольтамперометрических методов. Основные теоретические закономерности.</p>	<p>Классическая полярография.: Теоретические основы. Аппаратура. Аналитические методики. Инверсионная вольтамперометрия. Уравнение поляризационных катодной и анодной волн. Принципиальная схема полярографа. Получение поляризационной кривой с использованием ячейки Гейровского. Ртутно – капающий электрод. Уравнение Ильковича. Методики количественного анализа: метод калибровочной кривой, метод добавок, метод стандартов. Уравнение полярографической волны Ильковича-Гейровского. Потенциал полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны. Токи недиффузионного характера: конденсаторный (емкостной), миграционный, кинетический, каталитический, токи максимума и др.</p> <p>Вольтамперометрия с использованием твердых электродов: Инверсионная вольтамперометрия. Эффективность предварительного электролиза. Аппаратура, аналитические возможности метода. Нормальная и дифференциальная импульсная полярография. Анализ поляризационных кривых. Циклическая вольтамперометрия, теоретические основы метода, практическое применение. Исследование механизмов электродных реакций методом циклической вольтамперометрии.</p>
<p>Гибридные электрохимические методы. Капиллярный электрофорез. Спектроэлектрохимические методы исследования.</p>	<p>Капиллярный электрофорез. Спектроэлектрохимические методы исследования: Использование гибридных методов в электрохимическом анализе. Сущность капиллярного электрофоретического разделения, теоретические закономерности и практическое применение капиллярного электрофореза в химическом анализе. Основы спектроэлектрохимических методов. Аппаратура и возможности метода.</p>
<p>Кулонометрические методы анализа.</p>	<p>Кулонометрические методы анализа: Теоретические основы метода. Законы Фарадея. Гальваностатическая, потенциостатическая кулонометрия. Типы</p>

	электролитических ячеек и приборов для измерения количества электричества. Кулонометрическое титрование.
Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.	Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.: Общая характеристика метода, основные теоретические закономерности. Аппаратура, аналитические возможности и метрологические характеристики кондуктометрических методов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Электрохимия»

Перечень планируемых результатов обучения:

Знать: как анализировать поставленную в задании проблемную ситуацию (на основе знаний теоретических основ электрохимии), выявляя её составляющие и связи между ними; основные задачи, положения (постулаты) и законы электрохимии, а также их обоснование; границы применимости законов; условия, необходимые для протекания электрохимических процессов и факторы, влияющие на них ; правила работы с химическими веществами, используя методы безопасного обращения с учётом их физических и химических свойств, с соблюдением норм техники безопасности

Уметь: использовать существующие методики изучения веществ (растворов электролитов) и электрохимических систем (гальванических элементов) для решения поставленных задач; систематизировать, анализировать, интерпретировать результаты лабораторных и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ электрохимии (теоретическая электрохимия, термодинамика гальванического элемента, химические равновесия в растворах электролитов, электропроводность растворов электролитов, электродные потенциалы, двойной электрический слой и явления адсорбции на границе электрод-раствор, поляризация электродов); определять недостающие сведения, необходимые для решения задач и обработки результатов лабораторных работ по электрохимии и находить их с использованием доступных источников

Владеть: навыками проведения исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования; навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации по электрохимии на основе системного и междисциплинарного подходов; навыками формулирования заключений и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ по электрохимии

Объём дисциплины в зачетных единицах: 5

Краткая аннотация содержания дисциплины:

Название разделов	Темы разделов
Раздел 1	Теоретическая электрохимия: Химический потенциал и активность электролита в растворе. Теория Дебая-Хюккеля. Методы определения активности электролитов. Условные термодинамические функции ионов. Гидратация ионов.
Раздел 2	Термодинамика гальванического элемента: Определение теплового эффекта методом ЭДС. Стандартная ЭДС и константа равновесия. Уравнение Нернста.
Раздел 3	Химические равновесия в растворах электролитов: Кислотно-основные равновесия. Определения констант диссоциации одноосновных кислот (потенциометрический, спектрофотометрический и рН-метрический методы).

Раздел 4	<p>Электропроводность растворов электролитов: Удельная и эквивалентная электропроводность раствора электролита. Правила Кольрауша. Ионная электропроводность. Подвижность ионов и ее связь с ионной электропроводностью. Числа переноса. Определение чисел переноса методом подвижной границы. Зависимость подвижности от вязкости раствора, размеров и заряда иона. Теория Дебая-Онзагера. Эффект Дебая-Фалькенгагена. Эффект Вина. Предельная эквивалентная электропроводность и коэффициент диффузии иона. Применение кондуктометрии в исследованиях.</p>
Раздел 5	<p>Электродные потенциалы: Межфазный потенциал. Электрохимический потенциал иона. Электродные скачки потенциала. Потенциал электрода. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Окислительно-восстановительные системы. Водородный электрод. Измерение рН. Стекланный электрод. Применение потенциометрических методов в химических исследованиях.</p>
Раздел 6	<p>Двойной электрический слой и явления адсорбции на границе электрод-раствор: Двойной электрический слой и явления адсорбции на границе электрод-раствор. Модельные представления о строении двойного электрического слоя.</p>
Раздел 7	<p>Поляризация электродов: Электролиз и законы Фарадея. Поляризация электродов и ее причины. Стадии электрохимического процесса. Понятие лимитирующей стадии. Основные уравнения диффузионной кинетики. Зависимость тока от потенциала в условиях замедленной стационарной диффузии. Перенапряжение. Уравнение Тафеля. Теория рекомбинации, теория замедленного разряда и ее современное обоснование. Ток обмена и перенапряжение. Влияние состава раствора и природы металла на перенапряжение выделения водорода.</p>
Раздел 8	<p>Прикладная электрохимия: Полярография. Уравнение Гейровского-Ильковича. Коррозия металлов. Термодинамика и кинетика кислородной коррозии металлов. Электрохимические источники тока. Гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы, электрохимические генераторы.</p>