

Наименование дисциплины	ФИЗИКА
Интерактивные формы обучения	Интерактивные лекции, тренинги, мастер-классы, круглые столы, метод проектов, дискуссии, мини-конференции.
Цели освоения дисциплины	
<ul style="list-style-type: none"> - изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; - овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; - формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; - освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; - формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; - ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий. 	
Место дисциплины в структуре ООП	
<p>Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин блока 1 ООП и тесно связана с естественными науками, такими как математика, химия, информатика, биология, а также со смежными дисциплинами: физическая химия, биофизика, геофизика и др.</p> <p>Она базируется на знании курсов физики, математики, химии, информатики в объеме школьной программы.</p>	
Основное содержание	
<p>Модуль I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ. Введение.</p>	
<p>Предмет и задачи курса физики для химиков. Место физики среди других наук. Понятие пространства и времени и их свойства в классической физике. Материя и движение. Две формы существования материи – вещество и поле. Предмет механики. Классическая механика, релятивистская механика, квантовая механика и их взаимная связь. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело, абсолютно упругое тело. Относительность движения. Система отсчета.</p>	
<p>Кинематика материальной точки.</p>	
<p>Перемещение и длина пути. Скорость. Разложение вектора скорости по базисам ортов декартовой системы. Сложение скоростей. Кинематика поступательного движения материальной точки и твердого тела. Равномерное и равнопеременное движение. Расчет пути. Общий случай движения частицы. Кривизна траектории и радиус кривизны. Число степеней свободы для материальной точки и системы из многих точек. Ускорение. Разложение вектора ускорения по базисам ортов декартовой системы. Тангенциальное и нормальное (центростремительное) ускорение. Кинематика вращательного движения. Линейная и угловая скорости. Период обращения. Ускорение при неравномерном вращении. Связь линейных и угловых величин.</p>	
<p>Основы динамики.</p>	
<p>Законы Ньютона и их физическое толкование. Виды сил в механике. принцип независимости действия сил. Применение законов Ньютона к системе материальных точек. Центр масс системы и его движение. Механическая работа и мощность. Работа консервативных и неконсервативных сил. Энергия кинетическая и потенциальная. Примеры расчета потенциальной энергии для различных взаимодействий. Закон сохранения энергии в механике. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент силы. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент инерции для материальной точки и момент инерции системы материальных точек и сплошного твердого тела. Центральные главные оси инерции и главные моменты инерции тела. Кинетическая энергия вращения, выраженная через главные моменты инерции и соответствующие угловые скорости.</p>	

Волчки: сферический, симметрический, асимметрический. Ротатор. Моменты инерции симметричных тел разной формы. Теорема о параллельных осях (теорема Штейнера). Приложения к химии: момент инерции молекул. Модель жесткого ротатора для двухатомной молекулы. Приведенная масса. Число степеней свободы вращательного движения для молекул.

Аналитическое выражение основного закона динамики для вращательного движения. Момент силы и закон изменения момента импульса. Работа и мощность при вращательном движении твердого тела.

Законы сохранения в механике. Понятие замкнутой системы (изолированной системы) в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Всеобщий закон сохранения и превращения энергии. Законы сохранения и свойства симметрии пространства – времени.

Деформации и напряжения в твердых телах. Основы механики деформируемых твердых тел. Виды деформаций и их количественные характеристики. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.

Механические колебания и волны.

Гармонические колебания и волны. Общий признак колебательного движения. Простое гармоническое колебание. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Гармонический осциллятор. Дифференциальное и интегральное уравнения гармонических колебаний. Связь циклической частоты с массой колеблющегося тела. Закон изменения смещения, силы, скорости и ускорения от времени. Соответствующие графики. Энергия гармонических колебаний (кинетическая, потенциальная и полная), соответствующие графики. Физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний одинакового направления и частоты. Использование с этой целью векторной модели. Сложение колебаний одинакового направления с разной частотой. Биения. Модуляция колебаний. Сложение взаимоперпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Гармонический анализ.

Затухающие колебания. Силы, действующие при затухающих колебаниях. Дифференциальное и интегральное уравнения затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания колебаний.

Вынужденные колебания. Силы, действующие в системе при вынужденных колебаниях. Дифференциальное и интегральное уравнения вынужденных колебаний. Амплитуда и частота вынужденных колебаний. График зависимости амплитуды от частоты. Явление механического резонанса.

Применение теории колебаний в химии. Колебания в молекулах. Модель жесткий ротатор-гармонический осциллятор для двухатомной молекулы. Потенциальная кривая для гармонического осциллятора и двухатомной молекулы. Учет ангармоничности. Энергия диссоциации многоатомных молекул. Система со многими степенями свободы. Нормальные колебания, их число, форма с учетом симметрии молекулы. Вырожденные колебания.

Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, волновая поверхность, луч. Длина волны. Уравнение и график бегущей волны. Классическое дифференциальное волновое уравнение. Поток энергии. Вектор плотности потока энергии Умова-Пойтинга. Интерференция волн. Распределение интенсивности в волновом поле в случае когерентных и некогерентных волн. Условия максимумов при интерференции. Разность фаз, разность хода и результирующая амплитуда. Фазовая и групповая скорость волн. Стоячие волны. Уравнение и график стоячей волны. Координаты узлов и пучностей. Энергия в стоячих волнах. Стоячие волны в ограниченном пространстве. Дискретный спектр частот - особый случай квантования в классической физике. Эффект Доплера.

Основы теории относительности.

Механический принцип относительности. Преобразование координат Галилея. Теорема о сложении скоростей в классической физике.

Специальная теория относительности (СТО). Два постулата специальной теории относительности. Преобразования координат Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Относительность понятия одновременности. Причинно-следственная связь. Релятивистское изменение длины и промежутков времени. Теорема о сложении скоростей в релятивистской механике. Связь энергии с массой и импульсом.

Элементы феноменологической термодинамики.

Два подхода к изучению макросистем: молекулярно-кинетический (статистический) и термодинамический. Элементы феноменологической термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния системы. Понятие идеального газа в термодинамике. Уравнение состояния Менделеева-Клапейрона. Аксиоматический метод термодинамики.

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия системы и два способа ее изменения. Теплота и работа, математическое выражение первого начала термодинамики. Обобщенные силы и обобщенные координаты в термодинамике. Работа расширения для равновесного (квазистатического) процесса. Энтальпия. Теплота изохорного и изобарного процессов. Приложение первого начала термодинамики к химическим процессам. Тепловые эффекты Q_p и Q_v . Закон Гесса. Расчет теплот процессов. Теплоемкость. Связь между теплоемкостью при постоянном давлении и при постоянном объеме (уравнение Майера). Теплоемкость идеального газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам с идеальным газом. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты Пуассона.

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Недостаточность первого начала термодинамики для нахождения критерия самопроизвольности процесса.

Второе начало термодинамики. КПД тепловой машины Карно. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса и Томсона. Постулат об энтропии как функции состояния системы. Математическое выражение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии в процессах, проходящих в изолированной системе. Условие равновесия, выраженное через энтропию. Энтропия и термодинамическая вероятность. Статистическое толкование второго начала. Формула Больцмана. Второе начало термодинамики и его значение для расчетов равновесия в химии. Понятие о третьем законе термодинамики и его применение в химии.

Элементы статистической физики.

Задача статистической физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Некоторые элементы теории вероятностей. Средние значения физических величин. Плотность вероятности в фазовом пространстве (функция распределения). Выражение средних физических величин через плотность вероятности. Статистический ансамбль. Каноническое распределение Гиббса.

Идеальный газ как статистический ансамбль Гиббса и распределение Максвелла-Больцмана как приложение к нему распределения Гиббса. Частные случаи: распределение Больцмана для молекул во внешнем поле сил. Барометрическая формула.

Распределение молекул идеального газа по импульсам и скоростям (распределение Максвелла). Вычисление средней арифметической, средней квадратичной и наиболее вероятной скоростей.

Теорема Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа - расчет через число степеней свободы его молекул. Классическая теория теплоемкости идеального газа и ее недостатки.

Средняя длина свободного пробега и среднее число столкновений молекул идеального газа в единицу времени.

Газокинетический диаметр молекул и его зависимость от температуры.

Явление переноса.

Явления переноса (диффузия, внутреннее трение, теплопроводность). Формальное уравнение процессов переноса и раскрытие их природы в молекулярно-кинетической теории переноса. Вычисление коэффициентов диффузии, внутреннего трения, теплопроводности по молекулярным данным. Связь между коэффициентами переноса.

Реальные газы.

Межмолекулярные силы притяжения и отталкивания. Потенциальная кривая взаимодействия молекул. Ориентационное и дисперсионное взаимодействия. “Силы Паули”. Экспериментальные изотермы реальных газов. Эффект Джоуля-Томсона. Уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса). Теоретическая изотерма Ван-дер-Ваальса и экспериментальная изотерма реального газа. Критическое состояние вещества. Сжижение газов.

Жидкости.

Молекулярное строение и основные свойства жидкости. Характеристики жидкого состояния. Структура жидкостей: ближний порядок, радиальная функция распределения. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения, методы его определения. Нормальное молекулярное давление и зависимость его от кривизны поверхности. Формула Лапласа. Капиллярные явления.

Твердые тела.

Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических решеток. Понятие о симметрии пространственной решетки. Работы Федорова. Семь сингоний. Решетки Браве. Классификация кристаллов по типу связи. Анизотропия кристаллов. Дефекты кристаллов. Классическая теория теплоемкости одноатомного твердого тела. Закон Дюлонга и Пти. Недостатки классической теории. Понятие о квантовой теории теплоемкости твердого тела. Механические и тепловые свойства кристаллов.

Фазовые переходы.

Фазовые переходы первого рода. Насыщенный пар и его свойства. Теплота испарения. Плавление и кристаллизация. Теплоты плавления и возгонки. Зависимость температуры плавления от внешнего давления. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, тройная точка. Фазовые переходы второго рода.

Модуль II.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.

Электростатика.

Краткий исторический обзор. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Точечный заряд. Закон Кулона. Распределенный заряд. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля. Вектор напряженности электрического поля. Силовые линии поля. Принцип суперпозиции полей.

Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса (закон Гаусса) в электростатике. Применение теоремы Гаусса для расчета полей заряженного шара, нити, плоскости, двух плоскостей. Понятие дивергенции векторного поля. Теорема Гаусса - Остроградского. Понятие ротора векторного поля. Теорема Стокса.

Потенциальный характер электростатического поля. Работа по переносу заряда в электростатическом поле. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда, шара. Потенциал поля, созданного системой зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом. Градиент потенциала.

Электрический диполь. Поле диполя (напряженность и потенциал). Дипольный момент системы зарядов. Мультиполи. Поведение диполя во внешнем электрическом поле. Энергия диполя в электрическом поле.

Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводниках. Напряженность и потенциал поля внутри проводника при равновесии зарядов. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Теорема Кулона (связь между индукцией поля и поверхностной плотностью заряда). Экранирование электрического поля. Электростатическая защита. Электроемкость проводника, факторы, от которых она зависит. Вычисление емкости шара. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Вычисление емкости плоского и сферического конденсаторов. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электрическом поле. Явление поляризации диэлектрика и чем оно вызывается. Поляризуемость атомов и молекул. Электронная, ядерная и ориентационная поляризуемость. Ионная поляризуемость кристаллов. Свободные (сторонние) и связанные (поляризационные) заряды. Вектор поляризованности, его связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая восприимчивость диэлектрика. Связь между диэлектрической восприимчивостью и поляризуемостью. Связь между вектором поляризованности и поверхностной плотностью связанных зарядов. Вектор электрического смещения. Соотношение между векторами E , D и P в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для диэлектриков. Поляризуемость и структура молекул. Диэлектрики, свойства которых могут

изменяться под воздействием электрического поля. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты.

Основные законы постоянного тока.

Электрический ток. Условия поддержания тока в цепи. Сила и плотность тока. Уравнение неразрывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Обобщенный закон Ома. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Закон Ома для полной цепи. Сопротивление проводника. Явление сверхпроводимости. Закон Ома в дифференциальной форме. Обоснование закона Ома методом классической электронной теории. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Закон Джоуля - Ленца. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Явление Зеебека. Термопара. Явление Пельтье.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов. Явление электролиза. Законы Фарадея для электролиза. Техническое применение электролиза.

Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация ионов. Несамостоятельная и самостоятельная проводимость газов. Область применения закона Ома. Тлеющий, дуговой и коронный разряды. Газоразрядная плазма.

Магнитное поле в вакууме.

Магнитное поле постоянного тока и постоянных магнитов (магнитостатика). Вектор магнитной индукции. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био - Савара - Лапласа. Вычисление индукции магнитного поля бесконечно длинного проводника с током и в центре кругового тока. Силовые линии магнитного поля. Магнитный момент контура с током. Поток и дивергенция магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Ротор магнитного поля. Вычисление магнитного поля соленоида и тороида. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Ампер - единица СИ. Действие магнитного поля на проводящий контур с постоянным током. Работа, получаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Эффект Холла.

Магнитное поле в веществе.

Классификация веществ по магнитным свойствам. Молекулярная природа диа-, пара- и ферромагнетизма. Магнитное поле в веществе - макроскопические характеристики магнетиков: векторы намагничивания, напряженности магнитного поля и магнитной индукции. Связь между основными векторами, характеризующими магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для магнетиков. Диамагнитная восприимчивость и структура молекул. Кривые намагничивания. Магнитный гистерезис. Магнитные материалы. Ферриты.

Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Правило Ленца. ЭДС индукции. Вывод формулы ЭДС индукции. ЭДС индукции при движении прямого проводника в магнитном поле. Генераторы тока.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Вычисление индуктивности соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Взаимная индукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.

Теория Максвелла и ее следствия.

Электромагнитная теория Максвелла как обобщение и развитие теории Фарадея. Две гипотезы и два основных уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. опыты Эйхенвальда.

Полная система уравнений Максвелла. Предсказание на их основе существования электромагнитных волн. Уравнение и график электромагнитной волны. Работы Герца и Попова. Формула Томсона. Излучение колеблющегося диполя. Молекулы и атомы как излучатели. Энергия и импульс электромагнитной волны, вектор Умова - Пойнтинга.

Модуль III.

ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.

Основные законы геометрической оптики.

Краткий обзор истории развития представлений о природе света. Волновая и корпускулярная теории света. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Принцип Ферма - основной принцип геометрической оптики.

Закон прямолинейного распространения света в однородной среде. Закон отражения света. Закон преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления среды. Связь между относительным и абсолютным показателями преломления граничащих сред. Обоснование законов отражения и преломления света на основе волнового принципа Гюйгенса.

Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения. Призмы полного внутреннего отражения. Ход лучей в трехгранной призме, плоскопараллельной пластинке, линзах.

Взаимодействие света с веществом.

Световая волна, ее характеристики. Интенсивность света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Типы спектров и их характеристики. Устройство спектрального аппарата. Спектральный анализ.

Поглощение света веществом. Закон Ламберта-Бугера. Коэффициент поглощения. Зависимость коэффициента поглощения от длины волны света и химической природы вещества. Зависимость коэффициента поглощения света в растворе от концентрации раствора. Закон Беера. Закон Ламберта-Бугера-Беера.

Цвет тел (прозрачных и непрозрачных).

Классическое рассеяние света. Явление Тиндаля в мутных средах. Закон Рэлея. Молекулярное рассеяние. Излучение Вавилова - Черенкова и его применение.

Волновая оптика.

Интерференция света. Методы получения когерентных источников света. Оптическая длина пути. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов при интерференции. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветленная оптика. Интерферометры.

Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса- Френеля. Метод зон Френеля. Простейшие примеры дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера от узкой щели. Дифракционная решетка. Формула главных максимумов дифракционной решетки. Использование максимумов в спектральных аппаратах. Дисперсия и разрешающая способность решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брегга. Исследование структуры кристаллов (рентгеноструктурный анализ). Представление об оптической голографии.

Естественный свет и различные виды поляризованного света. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Положительные и отрицательные кристаллы. Объяснение двойного лучепреломления на основе анизотропии оптических свойств кристаллов. Построение волновых поверхностей для обыкновенных и необыкновенных лучей. Поляризационные устройства (призма Николя, призма Корну, поляроиды). Прохождение света через поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Эффект Коттона - Мутона. Вращение плоскости колебаний оптически активными веществами, гипотеза Френеля, использование явления в химии. Поляриметры. Эффект Фарадея. Закон Био.

Тепловое излучение.

Равновесное излучение и его характеристики. Радиационный теплообмен. Лучеиспускательная и поглощательная способности тел. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Система изотерм, спектральной плотности энергетической светимости. Законы теплового излучения абсолютно черного тела: закон Стефана - Больцмана, закон Вина и закон смещения Вина. Формула Рэлея - Джинса и "ультрафиолетовая" катастрофа.

Излучение нечерных тел. Серое тело. Использование законов излучения для определения температуры нагретых тел.

Квантовая оптика.

Квантовая гипотеза и закон излучения Планка. Обоснование законов теплового излучения на

основе квантовой гипотезы. Революционный характер квантовой гипотезы и ее роль в развитии современной физики. Квантовая теория теплоемкости.

Фотоэлектрический эффект. опыты Герца и Столетова. Основные законы фотоэффекта. Квантовая теория явления. Уравнение Эйнштейна и объяснение законов фотоэффекта. Внешний и внутренний фотоэффект. Фотоэлементы и их применение.

Эффект Комптона. Фотоны. Длина волны света и импульс фотона.

Давление света. опыты Лебедева. Объяснение явления с точки зрения волновой и квантовой теории света. Двойственная природа света.

История развития представлений о строении атома. Модель Томсона. Опыт по рассеянию α - частиц. Модель атома по Резерфорду. Несостоятельность классической теории атома.

Постулаты Бора и теория атома водорода по Бору. Успехи и недостатки теории Бора. Возникновение квантовой механики.

Элементы квантовой механики.

Гипотеза де-Бройля о двойственной природе микрочастиц. Волны де-Бройля. Опытные основания квантовой механики. опыты Франка и Герца. опыты Штерна и Герлаха. опыты Девиссона и Джермера. опыты Томсона, Тартаковского и др. по дифракции микрочастиц. Выводы из опытов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности описания состояния микрочастиц в квантовой механике.

Обоснование стационарного уравнения Шредингера для одной частицы с помощью гипотезы де-Бройля. Физический смысл волновой функции. Уравнение Шредингера в операторной форме. Оператор Гамильтона. Понятие о временном уравнении квантовой механики. Квантование энергии.

Применение уравнения Шредингера к частице в потенциальном ящике и к линейному гармоническому осциллятору. Уровни энергии и волновые функции. Нулевая энергия колебаний. Возможность прохождения частицы через потенциальный барьер в квантовой механике (туннельный эффект). Автоэлектронная эмиссия.

Атом водорода в квантовой механике. Уравнение Шредингера для водородоподобного атома. Энергетические уровни и волновые функции - атомные орбитали.

Квантовые числа электрона в атоме и их смысл. Распределение электронной плотности. Спектр атома водорода формула Бальмера. Правила отбора и интенсивность спектральных линий. Метастабильные уровни. Спектры излучения, поглощения, люминесценции. Применение атомной и молекулярной спектроскопии в химии.

Индукированное излучение. Лазеры. Магнитный момент атома. Квантование магнитного момента. Связь магнитного момента и момента импульса. Магнетон Бора.

Совокупность экспериментальных данных не объясняемых теорией атома Шредингера. Дублетная природа спектральных линий атома водорода и щелочных металлов. Эффект Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс. Эффект Штарка. Опыт Штерна и Герлаха. Гипотеза о спине электрона. Квантование спина и его проекции. Спинорбитальное взаимодействие. Спин - фундаментальное свойство элементарных частиц, электронов, протонов, нейтронов и др. спин ядра атома. Понятие о парамагнитном и ядерном магнитном резонансе. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Принцип построения электронных конфигураций атомов и Периодическая система Д.И. Менделеева. Правило Хунда. Применение ЭПР и ЯМР в химии.

Элементы квантовой теории проводимости твердых тел.

Объяснение свойств проводимости твердых тел с точки зрения зонной теории. Расщепление энергетических уровней валентных электронов и возникновение энергетических зон при образовании кристаллической решетки. Заполнение зон электронами. Зоны в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Механизм проводимости. Собственная и примесная проводимость. Зависимость сопротивления полупроводника от температуры. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые диоды и триоды. Сверхпроводимость и ее природа.

Ядерная физика.

Радиоактивное излучение. Свойства α -, β -, γ - излучений. Правила смещения при α - и β - распадах. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Атомное ядро и его важнейшие характеристики. Капельная и оболочечная модель ядра. Особенности внутриядерных сил. Ядерные реакции. Реакция деления ядер урана. Цепная реакция. Устройство атомной бомбы. Устройство атомного реактора. Схема атомной

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ООП ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
04.03.01 ХИМИЯ,
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – ОЧНАЯ
СРОК ОСВОЕНИЯ ООП – 4 ГОДА

электростанции. Реакция синтеза легких ядер. Водородно - углеродный цикл. Энергия солнца и звезд. Проблемы управляемой ядерной реакции. Устройство водородной бомбы. Элементарные частицы и их классификация. Взаимопревращаемость элементарных частиц в современной физике. Четыре типа взаимодействия. Проблема элементарных частиц в современной физике.
Формируемые компетенции
Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3)
Образовательные результаты
Знания: основных физических явлений и основных законов физики; границ их применимости; применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки. Умения: объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики; использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов. Владение: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.
Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника
Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической, педагогической), связанной с использованием знаний о физических явлениях и физических свойствах веществ.
Ответственная кафедра
Кафедра физики

Начальник УМУ _____



Н.Е. Гордина