

Аннотация
к рабочей программе учебной дисциплины «Физика»
по направлению 08.03.01 «Строительство»
профиль «Водоснабжение и водоотведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

Форма контроля: зачет, экзамен.

Предполагаемые семестры:

1, 2 (для очной формы обучения)

1, 2, 3 (для заочной формы обучения)

Целью изучения дисциплины «Физика» является создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Задачами курса являются:

- формирование у студентов научного мышления и современного естественно-научного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

Дисциплины «Физика» входит в базовую часть математического, естественнонаучного цикла и является обязательной для изучения.

Для освоения должен:

Знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в объеме школьного курса физики;

Уметь и быть готовым:

Уметь

- применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из разных областей физики;

Владеть

- навыками работы с измерительными приборами и проведения измерений.

Краткое содержание дисциплины:

Исходные гипотезы и модели среды. Законы сохранения. Вывод уравнений физики жидкости и газа.

Введение. Физические основы механики. Важнейшие этапы истории физики.

Элементы кинематики точки. Система отсчета. Физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение.

Кинематика вращательного движения. Основные кинематические характеристики вращательного движения. Движение по окружности. Связь величин поступательного и вращательного движений.

Элементы динамики частиц. Основная задача динамики. Динамические характеристики материальной точки. Сила. Масса как мера инертности. Силы в природе. Законы Ньютона.

Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Закон движения центра инерции. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения и симметрия пространства и времени. Элементы механики твердого тела. Уравнения равновесия твердого тела. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Работа вращательного движения. Кинетическая энергия тела, совершающего поступательное и вращательное движение.

Элементы молекулярно-кинетической теории. Макросостояние, макропараметры. Идеальный газ. Изопроцессы. Эмпирические законы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Физический смысл температуры и давления. Элементы статистической физики. Функции распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Энтропия. Статистический вес. Элементы термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Теплоемкость многоатомных газов. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД. Фазы. Фазовые переходы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явления переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Законы физической кинетики. Физический смысл коэффициентов.

Электрическое поле в вакууме. Классическая электродинамика. Заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электрический диполь. Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение. Электрическое поле в вакууме. Работа поля. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Идеальный проводник в электрическом поле. Емкость проводников. Электрическое поле в вакууме. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зарядов, заряженных проводников, заряженных конденсаторов. Электрическое поле в веществе. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС. Источника тока. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле. Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитная индукция. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Поток и циркуляция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Виток с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле соленоида. Индуктивность. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции при размыкании и замыкании электрической цепи. Магнитная энергия.

Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Потенциалы. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотность энергии. Плотность потока энергии.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость распространения. Плоские электромагнитные волны.

Физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Динамика гармонических колебаний. Резонанс. Электромагнитные колебания. Контур Томсона. Вынужденные колебания в контуре. Дифференциальные уравнения и их решения.

Механические волны. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Волновые процессы. Интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия механических волн.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Свет, как электромагнитная волна. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принципы Ферма, Гюйгенса-Френеля. Виды дифракции. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы поляризации. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость. Поглощение света. Электронная теория дисперсии. Рассеяние света.

Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Давление света. Эффект Комптона. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств света.

Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновые свойства микрочастиц. Квантовые состояния. Задание состояния микрочастицы. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Дифракция нейтронов на кристалле. Вероятность в квантовой теории. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Теория атома водорода по Бору.

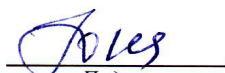
Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Модель Резерфорда. Спектральные закономерности излучения атома водорода. Теория Бора. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.

Спектр атома водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. 1-S состояние электрона в атоме водорода. Опыты Штерна и Герлаха. Спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

Зав.кафедрой ФиМИТ


Подпись

Ю.А. Шуклина