

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Строительство промышленных и гражданских объектов

Трудоемкость дисциплины – 9 з.е. (324 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения заочная. Семестр 2.

1. Механика.. Система отсчёта. Траектория материальной точки. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Закон Ньютона. Масса и сила. Импульс, импульс силы, закон сохранения импульса. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции и его определение. Момент импульса и закон его сохранения. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии..

2. Молекулярная физика и термодинамика.. Газовые законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса. Внутренняя энергия газа. Теплоемкость. Работа газа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия..

3. Электростатика и постоянный ток.. Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность и поток вектора напряженности в электрическом поле. Теорема Гаусса и её применение. Потенциал электрического поля и его связь с напряженностью. Поляризация диэлектриков. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила. Разность потенциалов и напряжение. Электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединениях. Закон Ома для участка и полной цепи. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа. Токи в средах..

Форма обучения заочная. Семестр 3.

1. Электромагнетизм.. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля. Колебательный контур. Формула Томсона. Образование электромагнитных волн..

2. Волновая оптика. Квантовая оптика.. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света. Дифракция от сферического и плоского фронтов волны. Поляризация света при отражении и в анизотропных средах. Анализ поляризованного света. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Виды фотоэффекта. Законы Столетова для фотоэффекта. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона..

3. Атомная и ядерная физика.. Спектры излучения водородоподобных атомов. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Квантовые числа и их

физический смысл. Принцип Паули и таблица химических элементов Менделеева. Протонно-нейтронная структура ядер атома. Закон радиоактивного распада. Энергия связи ядер. Реакция деления ядер. Термоядерные реакции синтеза атомных ядер..

Форма обучения очная. Семестр 2.

1. Кинематика.. Физика как наука. Виды взаимодействия. Наиболее общие понятия и теории. Физика и другие науки. Роль измерений в физике. Единицы измерений и системы единиц. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Основные физические модели: материальная точка, система отсчёта, траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение. Кинематические соотношения при прямолинейном движении. Скорость и ускорение при прямолинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела..

2. Динамика материальной точки. Виды сил в механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Масса и сила. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения). Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Сила упругости. Вес тела. Сила тяжести. Гравитационная сила. Силы, возникающие при криволинейном движении. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Сила инерции. Сила Кориолиса..

3. Работа и энергия. Динамика вращения твёрдого тела. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике. Закон Кеплера. Упругий и неупругий удары. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент силы. Основной закон динамики вращения. Момент инерции. Определение момента инерции. Формула Штейнера. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела..

4. Механика жидкостей и газов. Элементы релятивистской механики. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Давление воздуха. Опыт Торричелли. Стационарное течение жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Принцип относительности в релятивистской механике. Постулаты специальной теории относительности. Преобразование Лоренца для времени и координат и их следствия..

5. Механические колебания. Волновые процессы. Виды колебаний. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение колебаний. Гармонический осциллятор. Период колебаний пружинного, физического и математического маятников. Энергия механических колебаний. Образование волн. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Скорость звука в твёрдых телах и газах. Энергия в волновых процессах. Образование стоячих волн. Звуковые волны. Эффект Доплера..

6. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Явления, обосновывающие молекулярно-кинетическую теорию. Идеальный газ. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Характеристики количества вещества. Параметры. Параметры состояния системы. Теплота и температура. Внутренняя энергия. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объёма. Теплота и теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам..

7. Электростатическое поле в вакууме, диэлектриках, проводниках. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Силовые линии электрического поля и его графическое изображение. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса и её применение. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Потенциал электрического поля. Энергия взаимодействия системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и потенциалом. Разделение веществ по электрическим свойствам (диэлектрики и проводники). Электрический диполь и его напряжённость и потенциал. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса в диэлектриках. Свойства проводников во внешнем электрическом поле. Напряжённость электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов при последовательном и

параллельном соединении. Энергия электрического поля проводников и конденсаторов..

8. Общие свойства электрического тока. Законы постоянного тока. Понятие об электрическом токе. Сила и плотность тока. Направление тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Разность потенциалов и напряжение. Однородные и неоднородные цепи. Закон Ома однородного участка цепи. Электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме. Последовательное и параллельное соединение резисторов и источников тока. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей..

9. Электрический ток в средах. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Закон Фарадея при электролизе. Ток в газах. Виды газовых разрядов. Электронная теория проводимости металлов. Термоэлектронные явления. Термоэлементы..

Форма обучения очная. Семестр 3.

1. Электромагнетизм. 1 Магнитное поле постоянного электрического тока (1 час)

Постоянный магнит. Вектор индукций магнитного поля. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчёта магнитных полей. Взаимодействие параллельных токов.

2 Контур с током в магнитном поле (1 час)

Плоский контур тока в магнитном поле. Магнитный момент. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.

3 Движение заряженных частиц в магнитном поле (1 час)

Сила Лоренца. Явление Холла. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Определение удельного заряда частиц. Масс-спектрограф. Циклотрон.

4 Магнитное поле в веществе (1 час)

Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетики и парамагнетики в однородном магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

5 Электромагнитная индукция (1 час)

Возникновение индукционного тока. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция и взаимная индукция. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля..

2. Электромагнитные колебания и волны. 6 Электромагнитные колебания (1 час)

Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Действующее значение тока и напряжение, реактивные сопротивления. Закон Ома в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Затухающие электрические колебания.

7 Электромагнитные волны (1 час)

Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны. Уравнение Максвелла..

3. Оптика. 8 Волновая оптика. Интерференция света (1 час)

Световая волна. Когерентность световых волн. Условия максимумов и минимумов при интерференции. Способы получения интерференционных картин от двух источников. Интерференция в тонких плёнках.

9 Дифракция света (1 час)

Дифракция световых волн и условия её наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция сферических волн на круглом отверстии. Дифракция на диске. Дифракция плоского волнового фронта на щели. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брегга.

10 Поляризация света (1 час)

Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломления. Поляризация света в анизотропных средах. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Анализ поляризованного света. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Анализ упругих напряжений. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации.

11 Квантовая оптика (1 час)

Тепловое излучение. Испускание и поглощение излучения. Испускательная и поглощательная

способность тела. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия..

4. Атомная и ядерная физика. 12 Электронная оболочка атома и теория Бора (1 час)

Развитие представлений о строении атомов. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию веществом быстрых заряженных частиц. Определение угла рассеяние α -частиц. Формула рассеяния Резерфорда. Ядерная модель атома. Недостатки модели Резерфорда. Постулаты Бора.

13 Элементы квантовой механики (1 часа)

Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.

14 Соотношение неопределенностей (1 час)

Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Соотношение неопределённости Гейзенберга. Атом водорода в квантовой механике.

15 Свойства и строение атомных ядер (1 час)

Исходные частицы для построения атомных ядер. Протонно-нейтронная структура ядер. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Закономерность альфа-, бета-, гамма-излучений. Способы наблюдения элементарных частиц.

16 Ядерные реакции (1 час)

Ядерные силы и энергия связи ядра. Свойства ядерных сил. Понятие о ядерных реакциях. Реакция деления атомных ядер. Цепная ядерная реакция. Понятие о ядерной энергетике. Термоядерные реакции синтеза атомных ядер.

17 Физика элементарных частиц (1 час)

Виды элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Фотоны. Лептоны. Мезоны. Барионы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы. Теория кварков..

Разработал:

доцент
кафедры ЭЭ

Проверил:

Декан ТФ



В.И. Бахмат

А.В. Сорокин