

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика в машиностроении»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»  
(уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**Общий объем дисциплины** – 8 з.е. (288 часов)

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ОПК-1.4: Применяет естественно-научные законы при решении профессиональных задач;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Физика в машиностроении» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 2.**

**Объем дисциплины в семестре** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет

**1. Кинематика..** Физика как наука, позволяющая применять естественно-научные законы при решении профессиональных задач. 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 соединениях. 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. 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.**

**Объём дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Электромагнетизм.** Магнитное поле постоянного электрического тока  
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.  
Контур с током в магнитном поле  
Плоский контур тока в магнитном поле. Магнитный момент. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.

Движение заряженных частиц в магнитном поле  
Сила Лоренца. Явление Холла. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Определение удельного заряда частиц. Масс-спектрограф. Циклотрон.  
Магнитное поле в веществе  
Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетики и парамагнетики в однородном магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.  
Электромагнитная индукция  
Возникновение индукционного тока. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля..

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

**3. Оптика.** Волновая оптика. Интерференция света

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

Дифракция света

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.

Поляризация света

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

Квантовая оптика

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

Элементы квантовой механики

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

Соотношение неопределённостей

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

Свойства и строение атомных ядер

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.

Ядерные реакции

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.

Физика элементарных частиц

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

Разработал:

доцент

кафедры ЭЭ

В.И. Бахмат

Проверил:

И.о. декана ТФ

Ю.В. Казанцева