

## 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 часа)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет

**1. Физические основы классической механики.** Кинематика поступательного движения. Система отсчёта. Траектория материальной точки. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение. Движение по окружности.

**2. Физические основы классической механики.** Динамика материальной точки и твёрдого тела. Законы Ньютона. Масса и сила. Импульс, импульс силы, закон сохранения импульса. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции и его определение. Момент импульса и закон его сохранения.

**3. Физические основы классической механики.** Работа и энергия. Колебания. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Колебательное движение. Гармонические колебания. Периоды колебаний маятников. Сложение колебаний. Биения. Механический резонанс.

**4. Физические основы классической механики.** Специальная теория относительности и механика жидкостей и газов. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Относительность одновременности событий. Релятивистское изменение длин, промежутков времени. Относительность массы. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное движения..

**5. Молекулярная физика и термодинамика.** Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Газовые законы идеального газа. Уравнение Клайперона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса..

**6. Молекулярная физика и термодинамика.** Основы термодинамики. Внутренняя энергия газа. Теплота и 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..

**7. Электростатика. Электростатическое поле в вакууме.** 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..

**8. Электростатическое поле в диэлектриках и проводниках.** 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..

**9. Постоянный электрический ток.** 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..

**10. Постоянный электрический ток. Электрический ток в средах.** 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.**

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

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Магнитное поле в вакууме.** 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. 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..

**2. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.** 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 взаимная индукция. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля..

**3. 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..

**4. Электромагнитные волны.** Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны. Уравнения Максвелла..

**5. Волновая оптика..** Геометрическая оптика. 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 преломлении. 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..

**6. 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..

**7. Атомная физика..** Развитие представлений о строении атомов. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию веществом быстрых заряженных частиц. Определение угла рассеяния частиц. Формула рассеяния Резерфорда. Ядерная модель атома. Недостатки модели Резерфорда. Постулаты Бора..

**8. Элементы квантовой механики..** Корпускулярно-волновые свойства микрочастиц. Формула

де Бройля. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Соотношение неопределённости Гейзенберга. Атом водорода в квантовой механике..

**9. Ядерная физика..** 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 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..

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

Разработчик:  
доцент кафедры ЭЭ

В.В. Борисовский

Проверил:  
Декан ТФ

А.В. Сорокин