

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Физические основы механики

Элементы кинематики материальной точки. Система отсчета, радиус-вектор, траектория, путь, вектор перемещения. Скорость и ускорение точки как производные радиус-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорения.

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй и третий законы Ньютона. Механические силы (сила тяжести и вес, силы упругости и трения). Закон сохранения импульса. Центр масс..

Работа и энергия. Работа силы, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Связь кинетической энергии с работой сил, приложенных к системе. Консервативные силы. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения к удару абсолютно упругих и абсолютно неупругих тел.

Механика твердого тела. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных скоростей и ускорений. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Кинетическая энергия тела при плоском движении.

Элементы специальной теории относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя.

Основы молекулярной физики и термодинамики

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Средняя кинетическая энергия молекул. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

Основы термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Количество теплоты. Теплоемкость. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование. Второй

закон термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

Реальные газы, жидкости и твердые тела. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

Электричество и электромагнетизм.

Электростатическое поле в вакууме. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и ее применение к расчету электростатических полей. Работа перемещения электрического заряда. Потенциал. Напряженность как градиент потенциала.

Электрическое поле в диэлектриках. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Поляризация. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое смещение. Напряженность поля в диэлектрике.

Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле заряженного проводника. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, заряженных проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Элементарная классическая электронная теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока из электронных представлений.