

Программа дисциплины «Физика»

Модуль 1 (1-й семестр)

Раздел модуля	Содержание
1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ	
1.1. Введение	Введение. Физика как фундаментальная наука. Роль физики в научно-техническом прогрессе. Общая структура и задачи курса. Элементы векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.
1.2. Кинематика поступательного движения	Материальная точка. Система отсчета. Путь. Перемещение. Скорость и ускорение материальной точки, их проекции на координатные оси. Средние значения. Вычисление пройденного пути. Тангенциальное и нормальное ускорение.
1.3. Кинематика вращательного движения	Вращение материальной точки вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками.
1.3. Динамика поступательного движения	Границы применимости ньютоновской механики. Первый закон Ньютона. Сила, масса и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Упругие силы. Силы трения.
1.4. Работа. Энергия	Работа силы и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Виды потенциальной энергии. Полная механическая энергия.
1.5. Законы сохранения	Внутренние и внешние силы. Замкнутая система. Закон сохранения полной механической энергии. Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Система центра масс. Реактивное движение.
1.6. Динамика вращательного движения	Момент силы, момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Вывод основного закона динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера.
1.7. Динамика вращательного движения (продолжение)	Вывод моментов инерции стержня, цилиндра, шара. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия при плоском движении. Свободные оси. Гироскоп. Прецессия гироскопа.
1.8. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета	Понятие о неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности Эйнштейна. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Классическая теорема сложения скоростей. Инвариантность законов Ньютона в инерциальных системах отсчета.

Раздел модуля	Содержание
1.9. Основы релятивистской динамики	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность понятия одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями. Релятивистский закон преобразования скорости. Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии.
1.10. Колебания	Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонического осциллятора. Сложение одинаково направленных и взаимно перпендикулярных колебаний. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Явление резонанса.
2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ	
2.1. Основы молекулярной физики	Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах состояния. Идеальный газ. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа.
2.2. Основы молекулярной физики (продолжение)	Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Основное уравнение состояния идеального газа – уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы.
2.3. Статистические распределения	Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям. Экспериментальное подтверждение распределения Максвелла: опыты Штерна и Ламмерта. Принцип детального равновесия. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул.
2.4. Основы термодинамики	Работа при изменении объема, количество теплоты, внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс, уравнение Пуассона. Теплоемкость идеального газа при изопроцессах. Уравнение Майера. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность.
2.5. Второе начало термодинамики	Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД идеальной тепловой

Раздел модуля	Содержание
	машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Лемма Карно. Энтропия идеального газа при обратимых и необратимых процессах. Теорема Нернста. Статистическое толкование энтропии. Термодинамика необратимых процессов.
2.6. Термодинамика неравновесных систем	Фазовые переходы. Тройная точка. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Молекулярно-кинетическая теория и законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Реальные газы (основные понятия).