

# ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

## Колебания и волны

**Механические и электромагнитные колебания.** Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Сложение гармонических колебаний одного направления. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Резонанс.

**Упругие волны.** Образование волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Интерференция волн. Стоячие волны. **Электромагнитные волны,** их основные свойства и применение. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.

## Волновая оптика

**Интерференция света.** Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света от двух источников. Интерференция света в тонких пленках.

**Дифракция света.** Принцип Гюйгенса — Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.

**Влияние среды на свойства света.** Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.

## Квантовая природа излучения

Тепловое излучение. Опытные законы излучения абсолютно черного тела (законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина). Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория.

## Элементы атомной физики и квантовой механики

Волновые свойства микрочастиц. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл.

Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в бесконечно глубокой «потенциальной яме». Квантование энергии частицы. Атом водорода в квантовой механике. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин электрона. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.

**Энергетические зоны** в кристаллах. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Квазичастицы – электроны проводимости и дырки. Примесная проводимость полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводника (*p-n*-переход) и его вольт-амперная характеристика.

### **Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц**

Заряд, размер и состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность и ядерные реакции. Реакция деления ядер. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.