

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

В основу настоящей программы положены требования образовательного стандарта.

## 1. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Абитуриенты, сдающие приемные испытания по данной дисциплины, должны:

- **иметь представление:** об общих закономерностях развития физики, ее функциях и методологических принципах, о месте физики в современной науке;
- **знать:** содержание основных физических законов, приемы и методы упорядочения эмпирических фактов, выдвижения и проверки гипотез, их обобщения на теоретическом уровне в ходе проведения фундаментальных и прикладных исследований;
- **уметь применять** имеющиеся знания для расчета и моделирования физических явлений.

## 2.Связь с предшествующей подготовкой

Курс предполагает наличие у студентов знаний по дисциплине «Физика» в объеме программы средней школы.

## 3. Содержание и разделы дисциплины

### 1. Физические основы механики

**Тема 1.1.** Основы кинематики Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Системы отсчета. Преобразование скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета.

**Тема 1.2.Основное уравнение динамики.** Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской механики. Силы взаимодействия. Основное уравнение динамики. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

### Тема 1.3. Закон сохранения импульса

Смысл законов сохранения. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр масс. Движение тела переменной массы.

### Тема 1.4. Закон сохранения энергии

Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в силовом поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы. Столкновение двух частиц. Механика несжимаемой жидкости.

### Тема 1.5. Закон сохранения момента импульса

Момент импульса частицы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса. Динамика твердого тела.

### Тема 1.6. Колебания

Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Параметры колебательного процесса.

### Тема 1.7 Кинематика специальной теории относительности.

Проблемы дорелятивистской физики. Опыт Майкельсона. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени и сокращение длины. Преобразования Лоренца. Следствия, вытекающие из преобразований Лоренца. .

### **Тема 1.8. Основы релятивистской динамики**

Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы. Система релятивистских частиц.

## **2. Электромагнетизм**

### **Тема 2.1. Электростатическое поле в вакууме.**

Электрическое поле . Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса. Циркуляция вектора  $\mathbf{E}$ . Потенциал. Связь потенциала с вектором  $\mathbf{E}$ . Электрический диполь.

### **Тема 2.2. Проводник в электрическом поле**

Поле в веществе. Поле внутри и снаружи проводника. Силы, действующие на поверхность проводника. Свойства замкнутой проводящей оболочки. Общая задача электростатики. Емкость. Конденсаторы.

### **Тема 2.3. Электрическое поле в диэлектрике**

Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Свойства поля вектора поляризованности. Условия на границе. Поле в однородном диэлектрике.

### **Тема 2.4. Энергия электрического поля. Электрический ток**

Электрическая энергия системы зарядов. Энергия электрического поля. Система двух заряженных тел. Силы при наличии диэлектрика. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Обобщенный закон Ома. Закон Джоуля – Ленца.

### **Тема 2.5 Магнитное поле в вакууме и веществе**

Сила Лоренца. Закон Био – Савара. Основные законы магнитного поля. Сила Ампера. Момент сил, действующих на контур с током. Намагниченность. Поле в однородном магнетике. Ферромагнетизм.

### **Тема 2.6. Электромагнитная индукция**

Закон электромагнитной индукции. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле.

### **Тема 2.7. Уравнения Максвелла. Энергия электромагнитного поля**

Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Свойства уравнений Максвелла. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитного поля. Электрические колебания.

## **3. Колебания и волны. Оптика**

### **Тема 3.1. Упругие волны**

Распространение волн в упругой среде. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Скорость и энергия упругих волн. Стоячие волны. Колебания струны. Звук и ультразвук. Эффект Доплера для звуковых волн.

### **Тема 3.2. Электромагнитные волны**

Волновое уравнение электромагнитных волн. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

### **Тема 3.3. Световые волны**

Световая волна. Представление гармонических колебаний с помощью экспонент. Отражении  $e$  и преломлении плоской волны. Фотометрические величины и единицы. Геометрическая оптика. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.

### **Тема 3.4. Интерференция и дифракция света**

Интерференция световых волн. Когерентность. Наблюдение интерференции света. Интерферометр Майкельсона. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Принцип голографии.

### **Тема 3.5. Поляризация света**

Естественный и поляризованный свет. Поляризации при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.

## **4. Физика макросистем**

### **Тема 4.1. Первое начало термодинамики. Статистическая физика**

Состояние системы. Теплоемкость идеального газа. Политропические процессы. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение энергии по степеням свободы. Вероятность и средние значения. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.

### **Тема 4.2. Второе начало термодинамики. Состояния вещества**

Второе начало термодинамики. Понятие энтропии. Статистический смысл второго начала термодинамики. Энтропия и вероятность. Термодинамические соотношения. Фазовые переходы. Жидкое и кристаллическое состояние. Плазма. Инверсная среда.

## **5. Физика микромира**

### **Тема 5.1. Элементы квантовой физики**

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Фотоэффект. Тормозное рентгеновское излучение. Атом Резерфорда – Бора. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Гипотеза де-Бройля. Квантовый принцип суперпозиции. Принцип неопределенности.

### **Тема 5.2. Физика атома и атомного ядра и элементарных частиц**

Квантование уровней энергии атома водорода. Спин электрона. Заполнение электронных оболочек. Состав и характеристика атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Систематика элементарных частиц. Античастицы. Кварковая модель адронов.

### **Критерии оценивания тестовых заданий по физике**

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям вы сможете вернуться, если у вас останется время.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2 часа (120 минут).

Верное выполнение каждого задания оценивается в 4 балла. Максимальное количество баллов за всю работу – 100.

### **Литература**

1. Синяков А.З. Мякишев Г.Я., Физика: Оптика; Квантовая физика: Учебник для 11 класса школ с углубленным изучением физики. – М.: Дрофа, 2014
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М., Учебник физика, 11 класс 23-е изд.. – М.: 2014
3. Савельев И.В., Курс общей физики. - Т.І. - М.:АСТ, 2011
4. Савельев И.В., Курс общей физики. - Т.ІІ. - М.: Лань, 2011
5. Савельев И.В., Курс общей физики. - Т.ІІІ. - М.: Лань, 2011
6. Иродов И.Е., Механика. Основные законы. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2015