

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

"Утверждаю"

Председатель экзаменационной  
комиссии

\_\_\_\_\_ Д.В. Вершинин

**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания по общеобразовательному предмету

**«ФИЗИКА»**

**Москва 2020**

## **Общие замечания**

При проведении экзаменов по физике основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменуемым сущности физических явлений и законов, на умение истолковать смысл физических величин и понятий, умение решать физические задачи по разделам программы.

### **1. МЕХАНИКА**

#### **1.1. КИНЕМАТИКА**

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Сложение скоростей.

Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение по окружности. Ускорение при равномерном движении тела по окружности.

#### **1.2. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ**

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.

Масса. Сила, Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Центр тяжести.

Третий закон Ньютона.

Силы упругости. Закон Гука. Силы трения, коэффициент трения скольжения.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

#### **1.3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ**

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

#### **1.4. ЖИДКОСТИ И ГАЗЫ**

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия планирования тел.

Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

## **2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ**

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева – Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Влажность воздуха.

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Упругие деформации.

## **3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ**

### **3.1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Потенциал электрического поля, создаваемого точечным зарядом.

Емкость. Конденсаторы.

Энергия электрического поля.

### **3.2.ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение источников тока. Работа и мощность тока.

Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Диод. Электронно – лучевая трубка.

### **3.3.МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ**

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

## **4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

### **4.1.МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

#### **4.2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

### **5. ОПТИКА**

Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.

Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

Шкала электромагнитных волн.

### **6. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме, как предельная скорость передачи сигнала.

Связь между массой и энергией.

### **7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

#### **7.1. СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ**

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

#### **7.2. АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО**

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа – частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазер.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа и бета – частицы, гамма – излучение. Методы регистрации ионизирующих излучений.

Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.