

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор А.Р. Набиева  
«25» августа 2022 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**ФИЗИКА**

2022 год

Власова Т.Г. Программа вступительного испытания по общеобразовательному предмету **Физика** для поступающих на программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета. Программа предназначена для лиц, которые имеют право сдавать общеобразовательные вступительные испытания, проводимые Университетом самостоятельно в соответствии с Правилами приема.

Вступительное испытание предназначено для определения подготовленности поступающего к освоению программ бакалавриата, программ специалитета и проводится с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения основных образовательных программ высшего образования.

Программа:

**обсуждена и одобрена** решением кафедры информационных технологий и естественно-научных дисциплин от «15» марта 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой



С.Я. Битюцкий

# **1. МЕХАНИКА**

## **1.1. Кинематика**

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение.

Сложение скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении.

## **1.2. Основы динамики**

Масса тела, плотность вещества. Инерция. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.

Взаимодействие тел. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения. Движение тела с учетом сил трения.

Третий закон Ньютона. Момент силы. Условия равновесия тел.

## **1.3. Основы статики**

Равновесие тела в отсутствие вращения. Равновесие тела на наклонной плоскости.

Момент силы. Сложение параллельных сил. Условие равновесия тела с неподвижной осью вращения (правило моментов). Центр тяжести тела.

Равновесие тела в общем случае. Виды равновесия. Центр масс тела и его опытное определение для тел простой формы (тонкая однородная прямоугольная пластина и треугольник, однородный стержень, диск, кольцо).

## **1.4. Законы сохранения в механике**

Импульс системы тел. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Упругий и неупругий удары. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

## **1.5. Механика жидкостей и газов**

Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры.

Сообщающиеся сосуды, закон сообщающихся сосудов. Принцип устройства гидравлического пресса и закономерности, описывающие его работу. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условие плавания тел.

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

### **2.1. Основы молекулярно-кинетической теории**

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

### **2.2. Основы термодинамики**

Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

### **2.3. Идеальный газ**

Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева – Клапейрона). Универсальная газовая постоянная.

### **2.4. Жидкости и твердые тела**

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Свойства насыщенного пара. Влажность воздуха, точка росы. Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения от давления.

Кристаллические и аморфные тела, их плавление и кристаллизация. Механические свойства твердых тел: упругость, пластичность, хрупкость, твердость. Деформации растяжения и сжатия. Абсолютная и относительная деформации, сила упругости. Закон Гука. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

### **3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ**

#### **3.1. Электростатика**

Электризация тел. Электрический заряд, его дискретность. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Точечный заряд. Влияние среды на взаимодействие зарядов. Закон Кулона.

Электрическое поле, близкодействие и действие на расстоянии. Пробный заряд. Напряженность электрического поля. Силовые линии (линии напряженности) электрического поля. Электрическое поле точечного заряда, сферы и плоскости.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал точечного заряда и сферы. Эквипотенциальные поверхности. Связь разности потенциалов с напряженностью для однородного электрического поля.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

#### **3.2. Постоянный электрический ток**

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Шунты и добавочные сопротивления. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n – переход.

Электрический ток в растворах, газах и расплавах электролитов.

Электролиз. Применение электролиза.

#### **3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.

Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

## **4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

### **4.1. Механические колебания и волны**

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Свободные колебания. Колебание груза на пружине. Математический маятник. Периоды колебаний математического и пружинного маятников.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны. Интерференция и дифракция волн.

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

### **4.2. Электромагнитные колебания и волны**

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитное поле. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

## **5. ОПТИКА.**

Свет – электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

## **6. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Постулаты теории относительности Эйнштейна. Следствия, вытекающие из постулатов теории относительности (относительность расстояний, относительность промежутков времени, относительность одновременности).

Релятивистская кинематика и динамика. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс тела. Энергия свободной частицы. Связь между массой и энергией.

## **7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Кванты света. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотоны. Энергия и импульс фотона. Волновые свойства частиц. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно – волновой дуализм.

## **8. АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО**

Нуклонная модель ядра. заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Квантовые постулаты Бора.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### **Рекомендуемая литература**

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2021.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2021.
3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2021.
4. Кирик Л.А. Физика. Задачи с примерами решений. – М.: Илекса, 2020.
5. ЕГЭ 2022. Физика. Типовые тестовые задания. Демидова М.Ю. – М.: Национальное образование, 2022.
6. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).
7. [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru)

**Вступительное испытание проводится в форме тестирования.**

Работа состоит из 2-х частей, включающих в себя 25 заданий.

Часть 1 содержит 20 заданий (1-20). К каждому заданию дается четыре варианта ответа, из которых только один правильный. За каждое верно выполненное задание абитуриент получает 3 балла.

Часть 2 содержит 5 заданий, на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр. За каждое верно выполненное задание абитуриент получает 8 баллов.

Максимальный балл за тест – 100 баллов.

Время выполнения работы – 1 час (60 мин).

**Пример тестового задания**

Часть 1.

Задание 1. Верхнюю точку моста радиусом 100 м автомобиль проходит со скоростью 20 м/с. Центробежное ускорение автомобиля равно:

1.  $1 \text{ м/с}^2$ ;
2.  $2 \text{ м/с}^2$ ;
3.  $3 \text{ м/с}^2$ ;
4.  $4 \text{ м/с}^2$ .

Часть 2.

Задание 1. Неразветвленная электрическая цепь состоит из источника постоянного тока и внешнего сопротивления. Как изменятся при увеличении внутреннего сопротивления источника тока следующие величины: сила тока во внешней цепи, напряжение на внешнем сопротивлении, общее сопротивление цепи? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличится;
2. уменьшится;
3. не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока во внешней цепи	Напряжение на внешнем сопротивлении	Общее сопротивление цепи