

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

**А. И. Колосов**

**2024 г.**



Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА**

**«ФИЗИКА»**

Воронеж 2024

Программа составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по физике.

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по физике**

### *Механика*

#### **1. Кинематика**

- 1.1. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор материальной точки. Сложение перемещений.
- 1.2. Скорость. Ускорение.
- 1.3. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение.
- 1.4. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
- 1.5. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение.

#### **2. Динамика**

- 2.1. Масса тела, плотность вещества.
- 2.2. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.
- 2.3. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона.
- 2.4. Третий закон Ньютона.
- 2.5. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость.
- 2.6. Сила упругости. Закон Гука.
- 2.7. Сила трения, коэффициент трения.
- 2.8. Давление.

#### **3. Статика**

- 3.1. Момент силы относительно оси вращения.
- 3.2. Условия равновесия твердого тела.
- 3.3. Закон Паскаля.
- 3.4. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

#### **4. Законы сохранения в механике**

- 4.1. Импульс материальной точки, тела, системы тел.
- 4.2. Закон изменения и сохранения импульса.
- 4.3. Работа силы.
- 4.4. Мощность.

- 4.5. Кинетическая энергия.
- 4.6. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
- 4.7. Закон изменения и сохранения механической энергии.

## 5. Механические колебания и волны

- 5.1. Гармонические колебания. Амплитуда, фаза, период, частота колебаний. Динамическое описание, энергетическое описание.
- 5.2. Период малых свободных колебаний математического маятника и пружинного маятника.
- 5.3. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.
- 5.4. Механические волны. Скорость распространения и длина волны.
- 5.5. Звук. Скорость звука.

### *Молекулярная физика и термодинамика*

#### 1. Молекулярная физика

- 1.1. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
- 1.2. Тепловое движение атомов и молекул вещества.
- 1.3. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение.
- 1.4. Модель идеального газа.
- 1.5. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ).
- 1.6. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.
- 1.7. Модель идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
- 1.8. Закон Дальтона.
- 1.9. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный процессы.
- 1.10. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность.
- 1.11. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация.
- 1.12. Преобразование энергии в фазовых переходах.

#### 2. Термодинамика

- 2.1. Тепловое равновесие.
- 2.2. Внутренняя энергия.
- 2.3. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.
- 2.4. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования, плавления, сгорания топлива. Уравнение теплового баланса.
- 2.5. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.
- 2.6. Второй закон термодинамики.
- 2.7. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно.

## *Электродинамика*

### **1. Электрическое поле**

- 1.1. Электризация тел.
- 1.2. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 1.3. Действие электрического поля на электрические заряды.
- 1.4. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
- 1.5. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электрического поля.
- 1.6. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
- 1.7. Электрическая емкость. Конденсатор. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
- 1.8. Энергия заряженного конденсатора.

### **2. Законы постоянного тока**

- 2.1. Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения.
- 2.2. Закон Ома для участка цепи.
- 2.3. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для полной электрической цепи.
- 2.4. Параллельное и последовательное соединения проводников.
- 2.5. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.
- 2.6. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.
- 2.7. Носители электрического заряда в различных средах. Механизмы проводимости. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

### **3. Магнитное поле**

- 3.1. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля
- 3.2. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током.
- 3.3. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.

### **4. Электромагнитная индукция**

- 4.1. Магнитный поток.
- 4.2. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
- 4.3. Правило Ленца.
- 4.4. Индуктивность. Самоиндукция.
- 4.5. Энергия магнитного поля катушки с током.

## 5. Электромагнитные колебания и волны

- 5.1. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном контуре. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.
- 5.2. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
- 5.3. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.
- 5.4. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

### *Оптика*

1. Прямолинейное распространение света в однородной среде.
2. Закон отражения света.
3. Построение изображений в плоском зеркале.
4. Показатель преломления света абсолютный и относительный. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.
5. Ход лучей в призме.
6. Линза. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.
7. Интерференция света. Когерентные источники. Условия максимумов и минимумов при интерференции света.
8. Дифракция света. Дифракционная решетка.
9. Дисперсия света.

### *Квантовая физика*

1. Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка.
2. Фотоны. Энергия и импульс фотона.
3. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Дифракция электронов на кристаллах.
5. Давление света.

### *Физика атома*

1. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.
2. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.
3. Дефект массы ядра. Квантовые постулаты Бора.
4. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Закон радиоактивного распада.
5. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

## II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен знать/понимать:

смысл физических понятий, величин, физических законов, принципов, постулатов

Поступающий должен уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, фундаментальные опыты;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физических задач.

## III. Примерный вариант задания

**В заданиях А1 ... А8 в таблице ответов укажите номер верного ответа**

**А1.** Если при движении моторной лодки по течению реки ее скорость относительно берега 10 м/с, а при движении против течения 6 м/с, то скорость течения реки равна

- 1) 1 м/с                      2) 2 м/с                      3) 3 м/с                      4) 4 м/с

**А2.** Частота обращения некоторого тела по окружности увеличилась в 3 раза. При этом центростремительное ускорение тела возросло в ... раз.

- 1) 3                              2) 9                              3)  $\sqrt{3}$                               4) не изменилось

**А3.** Спортсмен поднял штангу массой 75 кг на высоту 2 м. Потенциальная энергия штанги при этом изменилась на

- 1) 150 Дж                      2) 300 Дж                      3) 1500 Дж                      4) 37,5 Дж

**А4.** При сжатии идеального газа объем уменьшился в 2 раза и температура газа увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- 1) увеличилось в 2 раза                      3) увеличилось в 4 раза  
2) уменьшилось в 2 раза                      4) не изменилось

**А5.** Энергия электрического поля конденсатора равна  $W$ . Чему будет равна энергия поля конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза?

- 1)  $W$                               2)  $4W$                               3)  $2W$                               4)  $W/2$

**А6.** Электрическая цепь состоит из источника тока внутренним сопротивлением 1 Ом с ЭДС, равной 10 В, резистора сопротивлением 4 Ом. Сила тока в цепи равна

- 1) 2 А                              2) 2,5 А                              3) 10 А                              4) 50 А

**А7.** Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен  $150^\circ$ . Угол между отраженным лучом и зеркалом равен

- 1)  $75^\circ$                               2)  $115^\circ$                               3)  $30^\circ$                               4)  $15^\circ$

**А8.** Какая доля от большого количества радиоактивных атомов останется нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 25 %                              2) 50 %                              3) 75 %                              4) 0 %

**В заданиях В1 ... В3 в таблице ответов запишите цифровой ответ в СИ  
(если не сказано иначе)**

**В1.** Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдает холодильнику 40 Дж. Чему равен к.п.д. тепловой машины? Ответ представить в процентах.

**В2.** Какова длина волны телевизионного сигнала, если несущая частота равна 50 МГц?

**В3.** Четыре одинаковых сопротивления соединили сначала последовательно, затем параллельно. Во сколько раз уменьшилось сопротивление?

**Задание С1 сопроводите подробными пояснениями на обратной стороне листа**

**С1.** Тяжелый мячик отпустили без начальной скорости с высоты  $H = 20$  м, при ударе о землю он потерял часть своей кинетической энергии и долетел до верхней точки через  $t = 3$  с после начала движения. Какая часть кинетической энергии перешла в тепло при ударе? Сопротивлением воздуха при расчетах пренебречь.

#### **IV. Критерии оценивания работ поступающих**

Для выполнения заданий отводится **60** минут.

Оценивание ответов на задание осуществляется по 100-балльной шкале.

Задание состоит из трех частей. Первая часть включает в себя 8 тестовых задач, вторая часть – 3 задачи (при решении этих задач отсутствует возможность выбора, варианты ответов не представлены), третья часть – 1 задачу, требующую развернутого решения.

Каждая задача первой части оценивается в 6 баллов, если выбран верный ответ, и в 0 баллов, если ответ выбран неверно.

Каждая задача второй части оценивается в 10 баллов, если получен верный ответ, и в 0 баллов, если получен неверный ответ.

Задача из третьей части задания требует приведения развернутого решения и оценивается в диапазоне 0÷22 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

В случае проведения вступительного испытания с использованием дистанционных технологий развернутое решение задачи из третьей части приводить не требуется. Задача оценивается в 22 балла, если введен верный ответ, и в 0 баллов, если ответ неверный.

#### **V. Особенности структуры заданий и системы оценивания при проведении вступительных испытаний в форме собеседования**

В случае проведения вступительного испытания в форме собеседования в структуру экзаменационной работы и систему оценивания вносится ряд изменений. Для подготовки к собеседованию отводится 60 минут.

Оценивание результатов осуществляется по 100-балльной шкале по итогам собеседования.

Задание состоит из трех частей. Первая часть «А» включает в себя 8 тестовых задач, вторая часть «В» – 3 задачи (при решении этих задач отсутствует возмож-

ность выбора, варианты ответов не представлены), третья часть «С» – 1 задачу, требующую развернутого решения.

Каждое задание типа «А» оценивается в диапазоне 0÷6 баллов, максимальный балл отвечает глубокому пониманию физического явления или процесса, о котором идет речь в задании.

Задача типа «В» требует приведения решения и оценивается в диапазоне 0÷10 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

Задача типа «С» требует приведения развернутого решения и оценивается в диапазоне 0÷22 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

## VI. Рекомендуемая литература

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2017 – 2022, 416 с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2016 – 2022, 399 с.
3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2018 - 2022, 192 с.
4. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2018, 157 с.
5. ЕГЭ 2018. Физика. Я сдам ЕГЭ! Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. – М.: Просвещение, 2018, 96 с.
6. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2021, 352 с.