



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИРЭА — Российский технологический университет»

**РТУ МИРЭА**

Система менеджмента качества обучения

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель председателя  
приёмной комиссии,  
Советник по УМР



В.Л. Панков

28 октября 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ФИЗИКЕ**

Программа

СМКО МИРЭА 8.5.1/03.Пр.180-20



Система менеджмента качества  
ISO 9001

- клиентоориентированность
- удовлетворённость клиента
- непрерывное совершенствование
- действенность системы /  
действенность процесса

ID 15 100 1910486

www.tuev-thueringen.de

Москва 2020

### 1. Цель вступительного испытания

Целью вступительного испытания по физике является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и (или) специалитета, общеобразовательной дисциплины физика в объёме программы среднего общего образования.

### 2. Форма и продолжительность проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по физике проводится в письменной форме.

Продолжительность вступительного испытания по физике составляет 4 (четыре) астрономических часа (240 минут).

### 3. Критерии оценивания

Билет вступительного испытания по физике включает в себя 5 практических заданий. Далее в таблицах приводятся максимальные баллы за каждое из заданий и критерии оценивания выполнения заданий.

№ задания	Максимальные баллы
1	15
2	20
3	20
4	20
5	25

Критерии оценивания выполнения задания		Баллы
Приводится полное решение задачи, включающее в себя: 1) поясняющий рисунок (при его необходимости); 2) физические законы, написанные в общем виде, при помощи которых решается задача;		100 % от максимального балла за задание
РТУ МИРЭА Программа вступительного испытания по физике 28.10.2020 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМКО МИРЭА 8.5.1/03.Пр.180-20	стр.2 из 10

<p>3) применение физических законов для данной задачи;</p> <p>4) решение полученной системы уравнений и нахождение общей формулы в буквенном виде, соответствующей вопросу задачи;</p> <p>5) подстановка числовых данных в общую формулу и получение правильного ответа в системе СИ (если условиями задачи не оговаривается запись ответа в других единицах измерения).</p>	
<p>Правильно выполнены пункты 1-4 полного решения задачи, в пункте 5 допущена ошибка.</p>	<p>80 % от максимального балла за задание</p>
<p>Правильно выполнены пункты 1-3 полного решения задачи, в пункте 4 допущена ошибка.</p>	<p>60 % от максимального балла за задание</p>
<p>Правильно выполнены пункты 1-2 полного решения задачи, в пункте 3 допущена ошибка.</p>	<p>40 % от максимального балла за задание</p>
<p>Правильно выполнен пункт 2 полного решения задачи.</p>	<p>20 % от максимального балла за задание</p>

#### 4. Перечень принадлежностей

Вступительное испытание по физике экзаменуемый пишет ручкой (шариковой или гелевой) синего или черного цвета, для выполнения поясняющих рисунков можно пользоваться карандашом и обычной линейкой. Расчеты разрешается производить на непрограммируемом калькуляторе.

## 5. Содержание разделов вступительного испытания

Содержание вступительного испытания по физике определяется Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (базовый и углублённый уровни), утверждённым приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413.

### **Механика**

#### **Кинематика**

Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении.

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

#### **Основы динамики**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условие равновесия тел, Центр масс.

Третий закон Ньютона.

Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Движение тела с учётом силы трения.

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

### **Законы сохранения в механике**

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Значение работ К. Э. Циолковского для космонавтики.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

### **Статика. Условия равновесия**

#### **Механика жидкостей и газов**

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

Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости её течения.

#### **Молекулярная физика. Тепловые явления**

#### **Основы молекулярно-кинетической теории**

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества.

Взаимодействие молекул. Измерение скорости молекул.

## **Идеальный газ**

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала.

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

## **Тепловые явления**

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоёмкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.

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

## **Жидкости и твердые тела**

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

Кристаллические и аморфные тела. Свойства твёрдых тел. Упругие деформации.

## **Основы электродинамики**

### **Электростатика**

Электризация. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряжённостью электрического поля и разностью потенциалов.

Электроёмкость. Конденсаторы, Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

### **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. Работа и мощность тока.

Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Понятие о плазме.

Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Электропроводность полупроводников и её зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

### **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 веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

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

### **Колебания и волны**

#### **Механические колебания и волны**

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

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

Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

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

#### **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. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Передача электроэнергии. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и приём электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.



## **Оптика**

Прямолинейное распространение света. 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.

Скорость света и её опытное определение. Дисперсия. Спектральный анализ.

Интерференция света и её применение в технике.

Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

## **Элементы теории относительности**

Постулаты специальной теории относительности. Связь между массой и энергией. Относительность расстояний и промежутков времени.

## **Квантовая физика**

### **Световые кванты**

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике. Световое давление. опыты П.Н. Лебедева.

### **Атом и атомное ядро**

Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма излучения. Протоны и нейтроны.

Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана.  
Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

### 6. Рекомендуемая литература

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс: Учебник. – М.: Просвещение, 2017. – 366 с.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 11 класс: Учебник. – М.: Просвещение, 2017. – 399 с.
3. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Учеб. пособие для подгот. отделений вузов. — 10-е изд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018. – 344 с.
4. Физика. Задачник. 10-11 классы. Гольдфарб Н.И.: пособие для общеобразовательных учреждений - 16 изд. - М.: Дрофа, 2018. – 398с.

Председатель экзаменационной  
комиссии по физике



А.А. Сафронов