



УТВЕРЖДЕНО

Председатель приемной комиссии,  
ректор университета

Э.А. Дмитриев

« 25 » октября 2022 г.

## Программа вступительного испытания по физике

Программа вступительного испытания по физике (далее - Программа) предназначена для абитуриентов, поступающих в Университет на обучение по образовательным программам бакалавриата и программам специалитета и имеющих право сдавать вступительные испытания в форме, устанавливаемой Университетом самостоятельно.

Программа определяет разделы, соответствующие требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, и предназначена для помощи абитуриенту в подготовке к вступительному испытанию.

Настоящая Программа состоит из двух разделов. В первом разделе перечислены основные физические законы, понятия и явления, перечень основных формул, которыми должен владеть поступающий. Во втором разделе указано, какими навыками и умениями должен обладать поступающий для успешного прохождения вступительного испытания.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в Программе, соответствуют курсу физики средней школы.

### **I Основные физические понятия, законы и явления**

#### **1. КИНЕМАТИКА**

Механическое движение и его характеристики. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Средняя скорость. Относительность механического движения. Ускорение.

Равноускоренное движение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение.

#### **2. ДИНАМИКА**

Масса. Сила. Сложение сил. Три закона Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила упругости. Сила трения. Динамика движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

#### **3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ**

Импульс тела. Реактивное движение. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Механическая энергия. Её виды. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Упругое и неупругое соударение. КПД механизма.

#### **4. СТАТИКА И ГИДРОСТАТИКА**

Момент силы. Правило моментов. Условия равновесия тел. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма. Давление. Сила давления. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Архимедова сила. Условие плавания тел.

#### 5. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа и его виды. Объединенный газовый закон. Закон Дальтона. Испарение и конденсация. Влажность воздуха.

#### 6. ТЕРМОДИНАМИКА

Внутренняя энергия вещества. Внутренняя энергия идеального газа. Закон сохранения энергии в термодинамике. Работа идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопрцессы в рамках первого начала термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые процессы (нагревание, охлаждение, плавление, кристаллизация, парообразование, горение). Уравнение теплового баланса. Тепловые двигатели. Цикл Карно. Теорема Карно.

#### 7. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Закон Кулона. Характеристики электрического поля. Электростатическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции сил и полей. Электростатическое поле заряженной сферы. Однородное электростатическое поле. Работа однородного электростатического поля. Связь между разностью потенциалов и напряженностью однородного поля. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия поля заряженного конденсатора.

#### 8. ПОСТОЯННЫЙ ТОК

Электрический ток в металлах. Сила тока. Плотность тока. Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. Соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. КПД источника. Закон Джоуля-Ленца. Конденсаторы в цепи постоянного тока. Электрический ток в жидкостях, полупроводниках, в вакууме, в газах.

#### 9. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Принцип суперпозиции полей. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки индуктивности. Энергия магнитного поля.

#### 10. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Колебательное движение. Пружинный и математический маятники. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные колебания механические и электромагнитные. Вынужденные колебания. Резонанс. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Двигатель переменного тока. Трансформатор. Передача электрической энергии. Механические волны. Уравнение волны. Звуковые волны. Электромагнитное

поле. Теория Максвелла. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства.

### 11. ОПТИКА

Законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Построение в линзах. Формула линзы. Волновые свойства света (интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия света). Элементы специальной теории относительности.

### 12. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Фотоэффект и его законы. Световые кванты. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Физика атома. Строение атома. Модели атома. Постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения электромагнитного излучения. Состав ядра атома. Ядерные силы. Энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивность и ее виды. Виды излучения и их свойства. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Методы наблюдения и регистрация частиц в ядерной физике.

### 13. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Эксперимент и теория в физическом познании мира. Понятие о физических законах и границах их применимости. Измерения физических величин.

## II Требования к поступающему

На экзамене по физике поступающий должен уметь:

1. Анализировать условия физических задач и сопоставлять их с явлениями и законами физики.
2. Применять знания физических законов, формул, понятий и явлений для решения физических задач.
3. Составлять алгоритм решения физических задач.

## III Форма проведения вступительного испытания по физике

Вступительное испытание по физике проводится в форме компьютерного тестирования. Продолжительность вступительного испытания – 2 часа.

Результаты прохождения вступительного испытания оцениваются по 100 – балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 39 баллов. Абитуриент, набравший на экзамене менее 39 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускается.

Оценочные средства для компьютерного тестирования представляют собой тестовые задания, сформированные в варианты путем случайной выборки. Количество тестовых заданий в варианте равно восемнадцати.

Первые четырнадцать заданий имеют базовый уровень сложности. За каждое верно выполненное задание абитуриент получает 4 балла. За выполнение каждого из четырех последних заданий высокого уровня сложности абитуриент получает по 11 баллов.

Во время проведения вступительного испытания абитуриентам запрещается:

- общаться с другими абитуриентами;
- использовать какие-либо вспомогательные и справочные материалы, не разрешенные предметными экзаменационными комиссиями (учебники, методические пособия, справочники и др.);
- иметь при себе мобильные телефоны и иные средства связи, электронно-вычислительную технику.

В случае нарушения абитуриентом указанных требований представителями приемной комиссии, присутствующими в экзаменационной аудитории, составляется акт, в котором фиксируется факт нарушения. На основании вышеуказанного акта абитуриент отстраняется от участия во вступительном испытании независимо от объема выполненной работы.

Автор программы Гринкруг Мирон Соломонович, кандидат технических наук, профессор

Программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию на заседании Приемной комиссии, протокол заседания № 44 от 25 октября 2022 г.