



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор-  
проректор по образовательной деятельности



И.А. Артемьев

«14» января 2024 г.

**ПРОГРАММА  
вступительного испытания**

**«ФИЗИКА ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ»**

**для поступающих на обучение по образовательным программам  
высшего образования - программам бакалавриата и  
программам специалитета**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания являются формой входного контроля и предназначены для определения теоретической и практической подготовленности поступающего и проводятся с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков поступающего требованиям обучения в высшем учебном заведении.

## 2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Экзамен проводится в очной и (или) посредством электронной информационной системы МАДИ (далее ИС МАДИ) с использованием дистанционных технологий.

Экзаменационный билет содержит задания (задачи), соответствующие содержанию тем программы (п.3).

Продолжительность вступительного испытания в очной форме – 1 час (60 мин.), в дистанционной форме с использованием ИС МАДИ – 1 час (60 мин.).

Язык проведения вступительного испытания – русский.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### 3.1. Структура вступительного испытания

Программа по физике для поступающих в высшие учебные заведения включает в себя основные разделы школьной физики. На вступительном испытании абитуриент должен продемонстрировать знание законов физики и умение их применять для решения задач. Задача считается решенной правильно, если абитуриент использовал нужное аналитическое выражение применяемого закона физики и провел на его основе правильный расчет требуемой физической величины.

### 3.2. Перечень вопросов (тем) для вступительного испытания

#### Механика

##### 1. Кинематика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Сложение скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тела. Ускорение свободного падения. Движение тел, брошенных под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Частота и период. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение). Угловая скорость и ее связь с линейной скоростью.

##### 2. Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Плотность вещества. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Понятие момента силы. Условия равновесия. Правило моментов. Центр тяжести. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения, коэффициент трения скольжения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Давление. Движение тела под действием силы тяжести. Первая космическая скорость.

##### 3. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия машин и механизмов. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии.

##### 4. Жидкости и газы

Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Изменение давления в жидкости с глубиной. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила

для жидкостей и газов. Условия плавления тел.

### **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). Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Удельная теплота плавления. Удельная теплота парообразования. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Понятие об адиабатическом процессе. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы. Понятие о кристаллических и аморфных телах.

### **Основы электродинамики**

#### **1. Электростатика**

Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Понятие потенциала. Потенциал поля точечного заряда. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электрического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля.

#### **2. Законы постоянного тока**

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Соединения одинаковых источников ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. КПД источника тока. Понятие об электронной проводимости металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники.

#### **3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд, сила Лоренца. Движение заряженных частиц под действием силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея – Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **Колебания и волны**

#### **1. Механические колебания и волны**

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза колебаний. Математический и пружинный маятники: период и частота колебаний. Превращения 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.

#### **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. Амплитудное и действующее значение тока и напряжения. Емкость, индуктивность и активное сопротивление в цепи переменного тока. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн.

#### Оптика

Прямолинейное распространение света. Скорость света. Показатель преломления. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линза. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображения в плоском зеркале и линзах. Формула тонкой линзы. Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Шкала электромагнитных волн.

#### Элементы теории относительности

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

#### Элементы квантовой физики

##### 1. Фотоны

Кванты электромагнитного излучения. Энергия, импульс, масса фотона. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

##### 2. Элементарные частицы, ядро, атом

Элементарные частицы, их основные характеристики. Современное представление о строении ядра. Ядерные силы, энергия связи ядра. Радиоактивность, понятие об альфа-, бета- и гамма-излучении ядра. Современное представление о строении атома. Испускание и поглощение электромагнитной энергии атомом.

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценка результатов вступительного испытания проводится по 100-бальной шкале. Максимальное количество баллов – 100. Минимальное количество баллов для участия в конкурсе - 39 баллов.

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

1. Демидова Д.Ю. ЕГЭ 2023 Физика. Отличный результат / М., Национальное образование. 2023.
2. Ханнанов Н.К. ЕГЭ-2024. Физика. Сборник заданий. 650 заданий с ответами / М., Эксмо-Пресс. 2023.
3. Гусева Е.А. Методическое пособие по физике для подготовки к вступительным испытаниям в МАДИ / М., МАДИ, 2019
4. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач: учебное пособие / М., КноРус, 2010.
5. Дмитриев М.Ф., Юшина М.Я. Сборник задач по элементарной физике / М., ООО "Типограф РОСТО", 2003.
6. Сборник задач по физике для поступающих в технический университет МАДИ / Гондра А.Д., Под ред. А.В. Бобылева, А.Д. Гондры, А.А. Кириченко, А.Н. Соловьева 2-е изд. М.: ОСТО, 1999.

Председатель предметной комиссии

/ Гусева Е.А./