

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донбасский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Кафедра электроники и радиофизики



Заместитель председателя приемной комиссии

А. В. Кунченко

20 февраля 2024

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по физике

при поступлении на обучение по ОПОП ВО – бакалавриата, специалитета
на основе среднего общего образования и среднего профессионального
образования

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры ЭРФ, протокол № 8 от 17.02.2024

Председатель предметной
экзаменационной комиссии

Р.Р. Пепенин

Алчевск, 2024

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ (ТЕСТИРОВАНИЯ) ПО ФИЗИКЕ

Программа по физике состоит из десяти разделов. На экзамене по физике поступающий в высшее учебное заведение должен показать:

- а) знание определений, физических понятий, терминов, формулировок правил, признаков, теорем, предусмотренных программой; умение доказывать их.
- б) уверенное владение практическими умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач и упражнений.

1. Кинематика

- Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное, прямолинейное движение. Сложение скоростей.
- Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и при равноускоренном движениях.
- Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
- Равномерное движение по кругу. Ускорение при равномерном движении по кругу (центростремительное ускорение, без доказательства).

2. Основы динамики

- Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.
- Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия рычага.
- Третий закон Ньютона.
- Силы упругости. Закон Гука.
- Силы трения, коэффициент трения скольжения.
- Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

3. 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.

4. 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). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
- Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.
- Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.
- Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы.
- Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение жидкости. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.
- Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Упругие деформации.

5. Электростатика

- Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
- Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
- Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
- Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов.
- Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

6. 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.
- Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод. Электронно-лучевая трубка.
- Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

7. Магнитное поле, электромагнитная индукция

- Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник в магнитном поле. Закон Ампера. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

8. Колебания и волны

- Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.
- Преобразование энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.
- Распространение колебаний в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения.
- Звуковые волны. Скорость движения. Громкость звука и высота тона. Инфразвуки и ультразвуки. Экологические проблемы акустики.
- Свободные электромагнитные колебания в контуре. Преобразование энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Резонанс в электрической цепи.
- Трансформатор.
- Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Излучения и прием электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Изобретение радио А.С. Поповым.

9. Оптика

- Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света.
- Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.
- Когерентность. Интерференция света и ее использование в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Шкала электромагнитных волн.
- Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

10. Атом и атомное ядро

- Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазер.

- Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа- и бета-частицы, гамма-излучение. Методы регистрации ионизирующих излучений.
- Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Основные умения и навыки

Поступающий должен уметь:

1. Выполнять необходимые вычисления в рамках программы по физике для общеобразовательной школы при использовании калькулятора и таблиц.
2. Уметь решать задачи, которые имеют многочисленные данные; правильно использовать соответствующие законы при решении практических задач.
3. Уметь анализировать результаты вычислений; представлять результаты вычислений, если это необходимо, в графическом виде.
4. Решать задачи с помощью уравнений и систем уравнений.
5. Выполнять геометрические построения и строить простейшие графические зависимости.
6. Выполнять на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и использовать их при решении практических задач и упражнений.
7. Применять производную при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы, а также для построения графиков функций.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ

Вступительный экзамен по физике проводится в форме тестирования. Для проведения экзамена формируются отдельные группы абитуриентов. Список абитуриентов, допущенных к сдаче вступительного экзамена по физике, формируется отборочной комиссией факультета.

Для проведения экзамена предметной экзаменационной комиссией по физике предварительно готовятся тестовые задания согласно «Программе вступительного экзамена по физике». Программа вступительного экзамена по физике обнародуется на официальном веб-сайте ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

Вступительный экзамен по физике проводится в сроки, предусмотренные «Правилами приема в ФГБОУ ВО «ДонГТУ» в 2024 году».

На вступительный экзамен по физике абитуриент должен явиться с паспортом, шариковой ручкой синего цвета и листом результатов вступительных экзаменов, который выдается секретарем отборочной комиссии факультета.

Каждому абитуриенту предлагается задание, состоящее из 12 задач, которые охватывают все разделы школьной программы по физике.

Варианты заданий построены таким образом, что позволяют оценить уровень знаний по всему школьному курсу физики. Содержание задач

соответствует действующей программе для общеобразовательных учебных заведений. Тестовые задания распределены по трем уровням сложности:

- задачи с 1 по 4 – средний уровень;
- задачи с 5 по 10 – достаточный уровень;
- задачи 11 и 12 – высокий уровень.

Первые четыре задачи соответствуют среднему уровню учебных достижений абитуриентов. Этот блок состоит из задач алгоритмического характера. Их решение требует от выполнения учащимся действий с простейшими математическими объектами. Решение этих задач сопровождается минимальным обоснованием и обязательным указанием правильного ответа из четырех предложенных. Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент, решив все эти задачи, равно двадцати восьми баллам.

Достаточному и высокому уровню учебных достижений абитуриентов соответствуют задачи 5 - 12. Решение этих задач сопровождается необходимым обоснованием. Также при выполнении этих задач абитуриент должен проявить вариативность мышления и умение выбирать рациональный путь решения. Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент за правильно выполненные задания этого блока равно семидесяти двум.

Правильное решение четырех задач первого блока, шести задач второго блока, двух задач третьего блока позволяет абитуриенту получить максимальную оценку – сто баллов.

Уровень подготовки	Требования уровня подготовки согласно критериям оценивания	Балл по столбальной шкале
«отлично»	Абитуриент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. В тестовых ответах допущено не более 10% ошибок.	90-100
«хорошо»	Абитуриент знает программный материал. В тестовых ответах допущено не более 35% ошибок.	74-89
«удовлетворительно»	Абитуриент знает только основной материал. В тестовых ответах допущено от 25% до 65% ошибок.	36-73
«неудовлетворительно»	Абитуриент не знает значительной части программного материала. В тестовых ответах допущено более 75% ошибок.	0-35

При проверке правильности выполнения заданий оценка может быть

снижена в следующих случаях:

- Арифметическая ошибка -1 б.
- Ошибка при решении алгебраических уравнений -2-3 б.
- Неправильно найденные значения тригонометрических функций -3 б.
- Неправильно использованы тригонометрические соотношения -3-4 б.
- Неправильное составление уравнений (текстовая задача) -5-10 б.
- Ошибка при решении (текстовая задача) -5-10 б.
- Неправильный вывод формулы -5-10 б.
- Описки при вычислениях -1-2 б.
- Неправильное нахождение производных -3-5 б.
- Неправильный вывод -3-5 б.

Ответы фиксируются в бланке «Письменная работа». Абитуриент выполняет задания в течение 90 минут. Правильный ответ на каждое задание оценивается от 7 до 12 баллов в зависимости от сложности.

Пользоваться при сдаче вступительного экзамена по физике печатными или электронными информационными средствами запрещается.

Результаты вступительного экзамена по физике оцениваются следующим образом: задачи с 1 по 4 – максимально 28 баллов (7 баллов каждая); задачи с 5 по 10 – максимально 48 баллов (8 баллов каждая); задачи 11 и 12 – максимально 24 балла (12 баллов каждая).

Уровень знаний поступающего по результатам тестирования заносится в ведомости и подтверждается подписями членов комиссии по проведению вступительного экзамена по физике. Ведомость оформляется одновременно с листом результатов вступительных экзаменов поступающего и передается в приёмную комиссию.

Абитуриент должен набрать не меньше 36 баллов. Это позволит ему принять участие в конкурсе при поступлении в ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы М.:Просвящение. 1991 г.
2. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.
- 3.Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Физика. Задачи для поступающих в вузы. Учебное пособие. — М.: Физматлит, 2005. — 399 с.
4. Мустафаев Р. А., Кривцов В. Г. Физика. В помощь поступающим в вузы / — М.: Высш. шк., 1989. — 495 с.
5. Лансберг Г.С. Элементарный учебник физики. В трех томах. М.: Физматлит, 2001.
6. Физика (законы, формулы, алгоритмы решения задач): Справочное пособие/ Под общей редакцией, д.п.н., профессора Марона А.Е. —СПб: «Специальная Литература», 1997. —328 с.
7. Мясников С. П., Осанова Т. Н. Пособие по физике: Учеб. пособие для подгот.

отделений вузов. — 5-е изд., испр. и перераб. — М.: Высш. шк. 1988. — 399 с.