



Алтайский Государственный Технический Университет

им. И.И. Ползунова

Программа вступительного испытания на программы бакалавриата и специалитета **ФИЗИКА В ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа применяется при проведении общеобразовательного вступительного испытания по физике в инженерном деле для поступающих в АлтГТУ на программы бакалавриата и специалитета.

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

2. ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительные испытания по физике в инженерном деле для поступающих на направления подготовки бакалавров и специалистов проводятся в форме письменного тестирования. Продолжительность тестирования – 180 минут.

Тест включает 25 заданий, из которых 10 тестовых заданий закрытого типа (с выбором ответа) базового уровня сложности и 15 заданий открытого типа (без выбора ответа) повышенного уровня сложности (ответом является целое число или конечная десятичная дробь).

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Абитуриент максимально может набрать 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приёма на обучение в АлтГТУ.

Демонстрационный вариант билета приведён в приложении к настоящей программе.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Механика

Кинематика поступательного и вращательного движения: Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Классический закон сложения скоростей. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Центростремительное ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Свободное падение тел. Движение тела брошенного под углом к горизонту.

Динамика поступательного движения: Масса тела, плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона. Силы в механике. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Сила упругости, закон Гука. Сила трения. Давление.

Статика: Понятие момента силы. Условие равновесия твердого тела. Гидростатика. Давление в жидкости. Сила Архимеда. Условие плавания тел.

Законы сохранения: Работа силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии. Закон сохранения импульса. Упругое и неупругое соударение тел.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температура. Средняя квадратичная скорость молекул газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона). Законы идеального газа, изопроцессы.

Основы термодинамики: Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа в термодинамике. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам. Тепловые явления. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса. Тепловые двигатели, КПД тепловых двигателей. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

Электродинамика

Электрическое поле в вакууме: Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле точечных зарядов в вакууме. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Связь напряженности и потенциала. Работа сил электростатического поля. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток: Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле в вакууме: Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

Электромагнитная индукция: Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Поток вектора магнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Электромагнитные колебания и волны: свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Электромагнитные волны.

Оптика, квантовая физика

Оптика: Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов на дифракционной решетке.

Квантовая физика: Гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоны. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

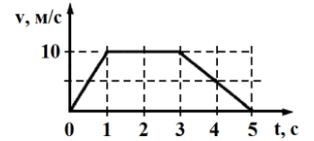
Атомная физика и ядерная физика: Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Состав и характеристики атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

5. ЛИТЕРАТУРА, РЕКОМЕНДОВАННАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Физика. 10 класс. Учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский, М.: Просвещение, 2014.-368 с.
2. Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни/ Г.Я. Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Парфентьева Н.А. -21-е изд. - М.: Просвещение, 2012. -399 с.
3. Физика. Базовый уровень. 10 класс: учебник / В.А. Касьянов. - 9-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2020.- 301 с.
4. Физика. Углубленный уровень. 10 класс: учебник / В.А. Касьянов. - 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2020.- 480 с.
5. Физика: 11 класс: Базовый уровень: учебник: издание в pdf-формате / В.А. Касьянов. - 10-е изд., стереотип. - М.: Просвещение, 2022.- 288 с.
6. Физика. Углубленный уровень. 11 кл.: учебник / В.А. Касьянов. - 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2019.- 463 с.
7. Сборник задач по физике: 10-11-е классы: базовый и углубленный уровни: учебное пособие / Парфентьева Н.А. - 14-ое изд., стер. 2023.-207 с.

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

1. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля от времени. Найти путь, пройденный автомобилем за время от 0 до 3 с.



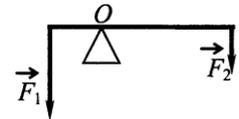
- 1) 35 м 2) 20 м 3) 25 м 4) 15 м 5) 30 м
2. Тело движется прямолинейно. Под действием постоянной силы величиной 4 Н за 4 с импульс тела увеличился и стал равным 20 кг·м/с. Определить первоначальный импульс тела (в кг·м/с).

- 1) 8 2) 4 3) 10 4) 15 5) 36

3. На горизонтальном полу лежит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,2. К ящику приложена горизонтально направленная сила 15 Н. Какова сила трения между ящиком и полом? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ Н

4. На невесомый рычаг, находящийся в равновесии действуют силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 (см. рисунок). Модули сил равны 10 Н и 5 Н, соответственно. Определить плечо силы \vec{F}_2 , если плечо силы \vec{F}_1 равно 10 см.



- 1) 10 см 2) 25 см 3) 20 см 4) 5 см 5) 50 см
5. Две одинаковые тележки массой по 100 г движутся в одном направлении со скоростями 4 м/с и 2 м/с. Определить модуль скорости тележек после неупругого удара. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ м/с

6. Под действием силы тяги 3000 Н автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Определить мощность двигателя автомобиля. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ кВт

7. При какой примерно температуре энергия теплового движения молекулы одноатомного газа равна $1 \cdot 10^{-20}$ Дж?

- 1) 483°С 2) 550°С 3) 320°С 4) 140°С 5) 210°С

8. Идеальный газ постоянной массы, находящийся в цилиндре, переходит из одного состояния в другое, так что давление возрастает в 3 раза, а объем уменьшается в 2 раза. В начальном состоянии температура равна 400 К. Определить конечную температуру газа. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ К

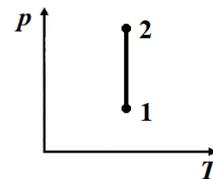
9. Сколько теплоты потребуется для приготовления воды из льда, масса которого 8 кг? Лед находился при температуре -20°C , а температура воды должна быть 15°C . Удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления

**Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА**

330 кДж/кг, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К).

- 1) 3,5 МДж 2) 2,5 МДж 3) 3,0 МДж 4) 4,0 МДж 5) 5,0 МДж

10. На рисунке показан процесс перехода идеального газа постоянной массы из состояния 1 в состояние 2. При этом, если Q – переданное газу количество теплоты, ΔU – изменение его внутренней энергии и A – работа, совершенная газом, то...

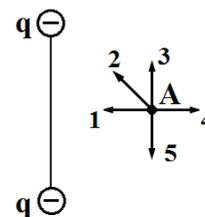


- 1) $Q < 0, \Delta U = 0, A > 0$ 2) $Q < 0, \Delta U = 0, A < 0$ 3) $Q < 0, \Delta U > 0, A > 0$
4) $Q > 0, \Delta U > 0, A < 0$ 5) $Q > 0, \Delta U = 0, A > 0$

11. Идеальная тепловая машина с КПД 40 % отдает за цикл холодильнику 600 Дж теплоты. Какое количество теплоты получает за цикл от нагревателя рабочее тело тепловой машины? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ Дж

12. Электрическое поле создано двумя зарядами (см. рисунок). Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля \vec{E} в точке A ?

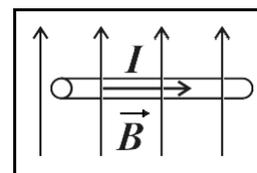


- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

13. Электродвигатель работает при напряжении 220 В и силе тока 20 А. Определить работу электрического тока за 2 ч работы электродвигателя. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ МДж

14. Вектор силы Ампера, действующей на проводник с током I , помещенный в вертикальное магнитное поле с индукцией \vec{B} , направлен, как показано на рисунке номер...



- 1) \vec{F} к нам 2) \vec{F} от нас 3) \vec{F} вправо 4) \vec{F} влево 5) \vec{F} вверх

15. Плоский проводящий контур площадью 0,2 м² помещен в однородное магнитное с индукцией 0,1 Тл. Сопротивление контура 2 Ом. Плоскость контура перпендикулярна направлению поля. Какой заряд пройдет по контуру при его повороте на угол 90°? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ мКл

16. Предмет находится на расстоянии 16 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м. Определить расстояние от изображения предмета до линзы. Ответ округлите до целых.

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

Ответ: _____ см

17. Дифракционная решетка имеет 150 штрихов на один миллиметр. Найти длину волны монохроматического света, падающего нормально на решетку, если первый максимум наблюдается под углом, синус которого равен 0,06. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ нм

18. Длина волны рентгеновского излучения равна 10^{-10} м. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения больше энергии фотона видимого света с частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц? Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

19. Энергия электрона, находящегося на n -ом уровне атома водорода, определяется выражением $-\frac{13,6}{n^2}$ эВ. При переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый происходит ...

- 1) излучение кванта с энергией 12,1 эВ
- 2) излучение кванта с энергией 9,1 эВ
- 3) поглощение кванта с энергией 12,1 эВ
- 4) поглощение кванта с энергией 9,1 эВ
- 5) излучение кванта с энергией 13,6 эВ

20. Определите, какая частица (обозначенная символом X) образуется в результате ядерной реакции ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + X$.

- 1) нейтрон 2) электрон 3) протон 4) позитрон 5) α - частица

21. Тело скользит без трения по наклонному желобу, переходящему в «мертвую» петлю радиусом 20 см. С какой силой тело давит на желоб в нижней точке петли, если масса шарика равна 200 г, а высота, с которой его отпускают, равна 80 см?

Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ Н

22. Идеальный одноатомный газ нагревается при постоянном давлении. Работа, совершаемая газом, равна 1000 Дж. Какое количество теплоты получил газ?

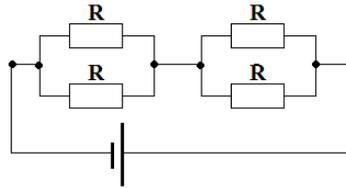
Ответ округлите до целых.

Ответ: _____ Дж

23. В электрической схеме все резисторы одинаковы (каждый обладает сопротивлением 5 Ом). Мощность, выделяющаяся на каждом резисторе равна 20 Вт. Чему равна ЭДС источника, если внутреннее сопротивление источника равно 1 Ом?

Приложение
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ БИЛЕТА

Ответ округлите до целых.



Ответ: _____ В

24. В идеальном колебательном контуре заряд на пластинах конденсатора изменяется по закону: $q = 0,2 \sin 10^2 t$ (Кл). Чему равна максимальная энергия магнитного поля катушки, если индуктивность катушки в контуре составляет 0,5 Гн?

Ответ округлить до целых.

Ответ: _____ Дж

25. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, вылетающих из металла при его освещении светом, равна $6,32 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определить частоту падающего света.

Ответ округлить до десятых.

Ответ: _____ $\cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$