



**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Калужский государственный университет  
им. К.Э. Циолковского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
при поступлении по программам бакалавриата и специалитета**

**«ФИЗИКА»**

## Пояснительная записка

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413»).

При разработке учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (с изменениями)).

## Содержание программы

### **Физика как наука. Методы научного познания природы.**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. Физические законы и теории, границы их применимости. Принцип соответствия. Физическая картина мира.

### **Механика**

Механическое движение и его относительность. Способы описания механического движения. Материальная точка как пример физической модели. Перемещение, скорость, ускорение.

Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение.

Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона и границы их применимости. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике.

Силы тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Вес и невесомость. Законы сохранения импульса и механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны. Частота колебаний и высота тона звука.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Границы применимости модели идеального газа.

Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. Изменения агрегатных состояний вещества.

Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

## Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь напряжения с напряженностью электрического поля.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля.

Электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Закон электролиза. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.

Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера. Сила Лоренца. Электроизмерительные приборы. Магнитные свойства вещества.

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела. Дефект массы и энергия связи.

## Квантовая физика

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 10 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. Часть 1 содержит 5 заданий базового уровня сложности с выбором ответа и кратким пояснением. Часть 2 содержит 5 заданий повышенного уровня сложности с развернутым ответом, в которых необходимо представить ответ в виде числа и решение задачи в виде объяснения с опорой на изученные физические понятия (явления, величины, законы).

Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Тип заданий
--------------	--------------------	-----------------------------	-------------

1	5	25	С выбором ответа и кратким пояснением
2	5	75	С ответом в виде числа и развернутым пояснением

Распределение заданий по разделам (темам) курса физики

Часть работы	Количество заданий
Механика	3
Молекулярная физика и термодинамика	2
Электродинамика	3
Квантовая физика	2
Итого	10

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Физика : 10-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник : в 2 частях / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024, — Часть 1–2024. — 304 с.— Часть 2–2024. — 239 с.
2. Физика : 11-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник : в 2 частях / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина ; под редакцией В. А. Орлова. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024 — Часть 1–2024. — 191 с. Часть 2–2024. — 206 с.
3. Мякишев, Г. Я. Физика: 10 класс: базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 11-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 432 с.
4. Мякишев, Г. Я. Физика: 11 класс: базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 441 с.
5. Кабардин О.Ф. Физика: справочник для старшеклассников и поступающих в ВУЗы: полный курс подготовки к выпускным и вступительным экзаменам / О.Ф. Кабардин. - Москва: АСТ-Пресс, 2024. - 528 с.

### Дополнительная литература

1. Физика : 11-й класс : базовый уровень : учебник / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина. — 3-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 253 с.
2. ЕГЭ 2025. Физика: единый государственный экзамен : типовые экзаменационные варианты : 30 вариантов / Федеральный ин-т пед. измерений; под ред. М. Ю. Демидовой. - Москва : Нац. образование, 2024. - 336 с.
3. Физика. Полный школьный курс для ЕГЭ / А. И. Черноуцан. - Москва : ОЛМА Медиа Групп : ОЛМА - Учебник, 2008. - 189 с.
4. Монастырский Л. М. Физика большой справочник для подготовки к ЕГЭ / Л. М. Монастырский, Г. С. Безуглова, В. Е. Константинов. — Изд. 2-е, перераб.. — Ростов-на-Дону : Легион, 2020.
5. Кондратьев А. С., Бутиков Е.И., Быков А.А. Физика в примерах и задачах. - М.: Издательство МЦНМО, 2023 г. - 512 с

## ОБРАЗЕЦ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Для получения максимального количества баллов при ответе на задания 1–5 укажите в бланке задания номер **правильного ответа** и дайте **краткие пояснения** на листе для решений.

1. (5 баллов) При равноускоренном движении автомобиля в течение 5с его скорость изменилась с 10 до 15 м/с. Чему равен модуль ускорения автомобиля?

- 1)  $1\text{ м/с}^2$       2)  $2\text{ м/с}^2$       3)  $-1\text{ м/с}^2$       4)  $5\text{ м/с}^2$       5)  $25\text{ м/с}^2$

Ответ:

2. (5 баллов) 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре  $T$ . Какова температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и кислород считать идеальными газами, молярная масса водорода 2 г/моль, кислорода 32 г/моль)

- 1)  $32T$ ;      2)  $16T$ ;      3)  $2T$ ;      4)  $T$

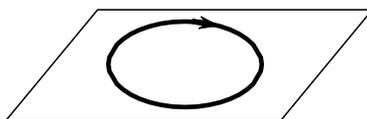
Ответ:

3. (5 баллов) Камень, массой 1 кг, без начальной скорости падает с высоты 10 м. Кинетическая энергия камня на высоте 4 м равна...

- 1) 100 Дж      2) 50 Дж      3) 40 Дж      4) 60 Дж      5) 6 Дж

Ответ:

4. (5 баллов) На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой.



Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен

- 1) вертикально вверх  $\uparrow$ ; 2) горизонтально влево  $\leftarrow$ ; 3) горизонтально вправо  $\rightarrow$ ; 4) вертикально вниз  $\downarrow$ .

Ответ:

5. (5 баллов) Порядковый номер алюминия в таблице Менделеева 13, а массовое число равно 27. Сколько электронов вращаются вокруг ядра атома алюминия?

- 1) 13;      2) 27;      3) 40;      4) 14.

Ответ:

Для получения максимального количества баллов при ответах на задания 6–10 выпишите в бланк задания **числовые значения** вычисляемых величин в системе СИ или в указанных единицах измерения и на листе для решений приведите **подробное решение** задачи.

6. (15 баллов) С какой силой, направленной вдоль ледяной горы, надо тянуть тело массой 100 кг вверх с ускорением  $0,2\text{ м/с}^2$ , если уклон горы равен 0,02, а коэффициент трения  $f=0,04$ ?

Ответ:

7. (15 баллов) КПД тепловой машины 30%. За 10с рабочему телу машины поступает от нагревателя 3 кДж теплоты. Чему равна средняя полезная мощность машины?

Ответ:

8. (15 баллов) На входе в электрическую цепь квартиры стоит предохранитель, размыкающий цепь при силе тока 10 А. Подаваемое в цепь напряжение равно 110 В. Какое максимальное число электрических чайников, мощность каждого из которых 400 Вт, можно одновременно включить в квартире?

Ответ:

9. (15 баллов) Плоский заряженный воздушный конденсатор, отключенный от источника напряжения, заполняют диэлектриком. Какова диэлектрическая проницаемость диэлектрика, если напряженность электрического поля в диэлектрике между пластинами заполненного конденсатора меньше напряженности электрического поля незаполненного конденсатора в 1,25 раза?

Ответ:

10. (15 баллов) Свет распространяется в среде с абсолютным показателем преломления  $n=1.5$ , имея длину волны в среде 300 нм. Определите соответствующую такому свету энергию фотона.

Ответ:

### Справочные материалы

1.  $g=10 \text{ м/с}^2$ ; 2.  $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ; 3.  $N_A= 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ ; 4.  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$