



**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 стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

## **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. Центростремительное 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.

1. Кинематика.
2. Кинематика, законы Ньютона.
3. Силы в природе, импульс, закон сохранения импульса.
4. Механическая энергия, работа, закон сохранения энергии.
5. Статика, механические колебания и волны.
6. Механика.
7. Термодинамика.
8. Молекулярная физика.
9. Электростатика.
10. Магнитное поле, электромагнитная индукция.
11. Электромагнитные колебания и волны.
12. Оптика.
13. Электродинамика.
14. Корпускулярно-волновой дуализм, физика атома.
15. Физика атомного ядра.
16. Физика и методы научного познания. Механика – квантовая физика.
17. Механика (Расчетная задача).
18. МКТ, электродинамика (Расчетная задача).
19. Электродинамика, квантовая физика (Расчетная задача).

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М. Физика. Задачник. 10-11. изд. Просвещение, 2014 г. 415 с.
2. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Физика. Уч. пос. в 3-х т. Изд. ФизМатЛит 2020 г.
3. Г. С. Ландсберг Элементарный учебник физики. В 3 томах. Под редакцией, Ландсберг (ФИЗМАТЛИТ, 2010 г.-2012г.)
4. ЕГЭ-2013: Физика: самое полное издание типовых вариантов заданий / авт.-сост. В.А. Грибов. — М.: Астрель, 2013. — 186с: ил. — (Федеральный институт педагогических измерений).
5. Кондратьев А.С., Бутиков Е.И., Быков А.А. Физика в примерах и задачах. Издательство МЦНМО, 2020 г., 512 с.
6. Физика для старшеклассников и абитуриентов: интенсивный курс подготовки к ЕГЭ. *Касаткина И.Л.* М.: 2015. - 736 с.

### Дополнительная литература

1. Курс школьной физики. Пособие по подготовке к ЕГЭ /А.И.Черноуцан, М.: Физматлит, 2017.
2. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. – М.: Илекса, 2009.
3. Н. И. Гольдфарб. Физика. Задачник. 9-11 классы. Серия: Задачники "Дрофы". Изд. Дрофа, 2016 г., 368 с.
4. Ю. Г. Павленко. Физика. 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Серия: Библиотека физико-математической литературы для школьников и учителей Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2017 г.

## ОБРАЗЕЦ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Для получения максимального количества баллов при ответе на первые пять заданий укажите в тесте **правильный ответ** и на листе для решений дайте **краткие пояснения**.

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. (5баллов) 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре Т. Какова температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и кислород считать идеальными газами)

1) 32Т;    2) 16Т;      3) 2Т    4) Т

Ответ:

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

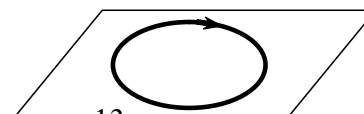
1) 100Дж    2) 50Дж      3) 40Дж      4) 60Дж    5) 6Дж

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?

Ответ:

Для получения максимального количества баллов при ответах на следующие задания выпишите в тест **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) Найти массу груза, который на пружине с жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с.

Ответ:

8. (15 баллов) Куб с ребром 10 см, сделанный из материала плотностью  $5000\text{ кг/м}^3$ , подвешен на нити и полностью погружен в воду. Определите вес куба. Плотность воды  $1000\text{ кг/м}^3$ .

Ответ:

9. (15 баллов) Какова сила тока в стальном проводнике длиной 12м и сечением  $4\text{ мм}^2$ , на который подано напряжение 72мВ? (удельное сопротивление стали  $0,12\text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ )

Ответ:

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

Ответ:

**Справочные материалы**

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