



## Пояснительная записка

Программа кружка « Удивительная физика» составлена на основе методических рекомендаций для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ.

### Цель кружка

- обеспечить дополнительную поддержку учащихся классов универсального обучения для сдачи ЕГЭ по физике (эта часть программы напечатана прямым шрифтом и предусматривает решение задач главным образом базового и отчасти повышенного уровня);
- развить содержание курса физики для изучения на профильном уровне

### Методические особенности изучения курса кружка

Курс опирается на знания, полученные при изучении курса физики на базовом уровне. Основное средство и цель его освоения - решение задач. Лекции предназначены не для сообщения новых знаний, а для повторения теоретических основ, необходимых для выполнения практических заданий, поэтому носят обзорный характер при минимальном объеме математических выкладок. Теоретический материал удобнее обобщить в виде таблиц, форму которых может предложить учитель, а заполнить их должен ученик самостоятельно. Ввиду предельно ограниченного времени, отводимого на прохождение курса, его эффективность будет определяться именно самостоятельной работой ученика, для которой потребуется не менее 3-4 ч в неделю.

В процессе обучения важно фиксировать внимание обучаемых на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отработать стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях (для желающих изучить предмет и сдать экзамен на профильном уровне). При решении задач рекомендуется широко использовать аналогии, графические методы, физический эксперимент.

### Планируемые результаты

#### Обучающийся научится:

- объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения и определять на основе исследования значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учётом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
  - использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.
- Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
  - владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
  - характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
  - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
  - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
  - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
  - решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
  - объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
  - объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки

## Содержание программы

### 1. Эксперимент—1 ч (1 ч)

Основы теории погрешностей. Погрешности прямых и косвенных измерений. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

### 2. Механика—7 ч (11 ч)

Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.

Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения. Законы Кеплера.

Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.

Движение тел со связями - приложение законов Ньютона.

Законы сохранения импульса и энергии и их совместное применение в механике. Уравнение Бернулли - приложение закона сохранения энергии в гидро- и аэродинамике.

### 3. Молекулярная физика и термодинамика – 7 ч (12 ч)

Статистический и динамический подход к изучению тепловых процессов. Основное уравнение МКТ газов.

Уравнение состояния идеального газа. Следствие из основного уравнения МКТ.

Изопроцессы. Определение экстремальных параметров в процессах, не являющихся изопроцессами.

Газовые смеси. Полупроницаемые перегородки.

Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.

Второй закон термодинамики. Расчет КПД тепловых двигателей, круговых процессов и цикла Карно.

Поверхностный слой жидкости, поверхностная энергия и натяжение. Смачивание, Капиллярные явления. Давление Лапласа.

### 4. Электродинамика – 8 ч (16 ч)

Электростатика. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного и распределенных зарядов. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.

Конденсаторы. Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле.

Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчет разветвленных электрических цепей. Правила Кирхгофа. шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.

Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрического и магнитного полей.

Электромагнитная индукция. Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

### 5. Колебания и волны - 4 ч (10 ч)

Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.

Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.

Переменный ток. Резонанс напряжений и токов в цепях переменного тока. Векторные диаграммы.

Механические и электромагнитные волны. Эффект Доплера.

### 6. Оптика - 4 ч (11 ч)

Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах, плоских и сферических зеркалах. Оптические системы.

Прохождение света сквозь призму.

Волновая оптика. Интерференция света, условия интерференционного максимума и минимума. Расчет интерференционной картины (опыт Юнга, зеркало Ллойда, зеркала, бипризма Френеля, кольца Ньютона, тонкие пленки, просветление оптики). Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

### 7. Квантовая физика - 2 ч (6 ч)

Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.

Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.

### Итоговый урок — 1ч

## Календарно-тематическое планирование учебного материала при прохождении курса в течение одного учебного года

№ урока.	Тема	Вид занятия	Применение оборудования «Точка роста»
<b>I. Эксперимент (1 ч)</b>			
1/1	Эксперимент	Лекция 1	Датчик акселерометр
2/1	Кинематика. Динамика	Лекция 2	
3/2	Статика. Законы сохранения	Лекция 3	
4/3	Кинематика	Практическое занятие 1	
5/4	Динамика	Практическое занятие 2	
6/5	Статика	Практическое занятие 3	
7/6	Законы сохранения	Практическое занятие 4	
8/7	Движение тел со связями Обобщающий урок по теме «Механика»	Практическое занятие 5	
9/1	Основы МКТ. Газовые законы	Лекция 4	
10/2	Первый и второй законы термодинамики	Лекция 5	Датчик температуры
11/3	Основное уравнение МКТ	Практическое занятие 6	

12/4	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы	Практическое занятие 7	Датчик давления
13/5	Первый закон термодинамики	Практическое занятие 8	
14/6	Тепловые двигатели	Практическое занятие 9	
15/7	Насыщенный пар Обобщающий урок по теме «Термодинамика»	Практическое занятие 10	Датчик влажности
16/1	Электростатика. Конденсаторы	Лекция 6	
17/2	Постоянный ток	Лекция 7	Датчик тока
18/3	Электростатика	Практическое занятие 11	
19/4	Конденсаторы	Практическое занятие 12	Датчик напряжения
20/5	Постоянный ток	Практическое занятие 13	
21/6	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Лекция 8	Датчик магнитного поля
22/7	Магнитное поле	Практическое занятие 14	
23/8	Электромагнитная индукция Обобщающий урок по теме «Электродинамика»	Практическое занятие 15	
24/1	Колебания и волны	Лекция 9	
25/2	Механические колебания и волны	Практическое занятие 16	
26/3	Электромагнитные колебания и волны	Практическое занятие 17	Датчик напряжения
27/4	Переменный ток. Обобщающий урок по теме «Колебания и волны»	Практическое занятие 18	Датчик тока
28/1	Геометрическая и волновая оптика	Лекция 10	
29/2	Законы отражения и преломления света	Практическое занятие 19	
30/3	Построение изображений в линзах и плоских зеркалах	Практическое занятие 20	
31/4	Волновая оптика Обобщающий урок по теме «Оптика»	Практическое занятие 21	
32/1	Квантовая физика	Лекция 11	
33/2	Квантовая физика	Практическое занятие 22	
34	Итоговый урок		

### ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- 1) Физика-10, авт. Г. Я. Мякишев
- 2) Физика-11, авт. Г. Я. Мякишев
- 3) Физика ЕГЭ 2014, Тематические тестовые задания. В.И. Николаев, А.М. Шипилин, изд-во «Экзамен», М., 2014
- 4) ЕГЭ-2015, Типовые тестовые задания, О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов, М., «Экзамен», 2015
- 4) Сборник задач по физике, авт. А.С. Степанов
- 5) Сборник задач по физике, авт. А.П. Рымкевич
- 7) Сборник задач по физике, авт. Г.П. Демкович
- 9) Демоверсии ЕГЭ 2009-2015
- 10) М.Ю. Демидова, Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по Физике Москва, 2016.

#### Интернет ресурсы

1. [https://examer.ru/ege\\_po\\_fizike/2018/](https://examer.ru/ege_po_fizike/2018/)
2. <https://videouroki.net/razrabotki/fizika/ege-8/11-class/>
3. <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2013/08/19/kratkaya-teoriya-dlya-podgotovki-k-ege>
4. <https://phys-ege.sdamgia.ru/>
5. <https://neznaika.pro/ege/physics/>

