

Рассмотрено на заседании ШМО  
Протокол от 21.08 2020 г. №       
Руководитель ШМО Ившин В.В.

Согласовано  
Методист школы Дятлова Н.В.  
«21» 08 2020 г.

Утверждаю  
Приказом директора МАОУ «Ярковская  
СОШ» от 31.08 2020 г. № 166-00

О.В. Щукина

## Программа элективного курса для 10-11 классов

# МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Составитель:

**С.И. Балеевских**  
учитель физики  
высшей кв. категории

## Программа элективного курса

### МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

70 часов на 2 года, 1 час в неделю

Элективный курс предназначен для учащихся 10—11 классов общеобразовательных учреждений углубленного профиля. Курс основан на знаниях и умениях, полученных учащимися при изучении физики в основной и средней школе. **Методология** — учение о методах, способах и стратегиях исследования предмета. Поэтому, данный курс, позволяет более глубоко и осмысленно изучать практические и теоретические вопросы физики, ориентирован на развитие у школьников интереса к решению задач, методам и приемам решения задач, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности.

Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. С помощью решения задач обобщаются знания о конкурентных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. И период ускорения научно – технического процесса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. Поэтому целью физического образования является формирование умений работать с школьной учебной физической задачей. Одно из труднейших звеньев учебного процесса – научить учащихся решать задачи. Физическая задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления. Хотя способы решения традиционных задач хорошо известны (логический (математический), экспериментальный), но организация деятельности учащихся по решению задач является одним из условий обеспечения глубоких и прочных знаний у учащихся. Сегодня знания учащихся по физике явно демонстрируют все большую дифференциацию выпускников по качеству подготовки.

Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой ниже программы. Эта программа направлена на дальнейшее совершенствование уже усвоенных и умений, на формирование углубленных знаний и умений.

#### **Программа составлена на основе программ:**

1. В. Л. Орлов, Ю. А. Сауров, «Методы решения физических задач», М., Дрофа, 2005 год.

2. Н. И. Зорин. Элективный курс «Методы решения физических задач: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 год (мастерская учителя).

**Основная направленность курса** - подготовить учащихся к ЕГЭ с опорой на знания и умения учащихся, приобретенные при изучении физики в 7-9 классах, а также по углублению знаний по темам при изучении курса физики в 10-11 классах.

### **Цели элективного курса:**

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач;
- овладение умениями строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- решать предметно- типовые, графические и качественные задачи; осуществлять логические приемы и решать нестандартные задачи;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач.
- научить учащихся самостоятельно анализировать конкретную проблемную задачу и находить наилучший способ её решения.

### **Задачи курса:**

- углубить и систематизировать знания учащихся;
- усвоить общие алгоритмы решения задач;
- овладеть основными методами решения задач.

Программа элективного курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики профильной школы. Она ориентирует учащихся на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний и умений. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену. При подборе задач по каждому разделу можно используются вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи, где повторяются основные законы и формулы данного раздела.

При изучении элективного курса возможны различные формы занятий: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, индивидуальная и коллективная работа по составле-

нию и решению задач, знакомство с различными задачниками и т. д.

В начале изучения курса дается урок, целью которого является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В практической части рассматриваются вопросы по решению экспериментальных задач, которые позволяют применять математические знания и навыки, которые способствуют творческому и осмысленному восприятию материала.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. Если в начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики, то в дальнейшем решаются задачи из разделов курса физики 11 класса. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности, на развитие точки зрения при решении задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами. Содержание тем подобрано так, чтобы формировать при решении задач основные методы данной физической теории.

Задачи подбираются исходя из конкретных возможностей обучающихся.

Предполагается выполнение домашних заданий по решению задач. Рекомендуются, прежде всего, использовать задачки из предлагаемого списка литературы, а в необходимых случаях школьные задачки (А.П. Рымкевич). После разбора двух-трех ключевых задач на занятии в классе дается комплект из 5-10 задач по данной теме для самостоятельной работы с обязательным полным письменным оформлением. Количество решаемых задач определяется желанием школьника, но общее число предлагаемых задач должно быть достаточным для удовлетворения потребностей наиболее способных и настойчивых обучающихся.

В итоге изучения элективного курса школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование физических явлений.

### **При решении задач учащиеся должны уметь:**

- анализировать физическое явление
- анализировать полученный ответ
- классифицировать предложенную задачу
- составлять простейшие задачи
- последовательно выполнять и проговаривать этапы
- решать задачи средней трудности

- решать комбинированные задачи
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.
- владеть методами самоконтроля и самооценки

В результате реализации данной программы у учащихся формируются следующие учебные компетенции:

- систематизация, закрепление и углубление знаний фундаментальных законов физики;
- умение самостоятельно работать со справочной и учебной литературой различных источников информации;
- развитие творческих способностей учащихся.

Вся программа делится на несколько разделов.

Первый раздел знакомит школьников с минимальными сведениями о понятии «задача», дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. В первом разделе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач. Особое внимание будет уделено задачам, связанным с профессиональными интересами школьников, а также задачам межпредметного содержания. При работе с задачами следует обращать внимание на мировоззренческие и методологические обобщения: потребности общества и постановка задач, задачи из истории физики, значение математики для решения задач, ознакомление с системным анализом физических явлений при решении задач и др.

При изучении первого раздела возможны различные формы занятий: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, коллективная постановка экспериментальных задач, индивидуальная и коллективная работа по составлению задач, конкурс на составление лучшей задачи, знакомство с различными задачками и т. д. В результате обучающиеся должны уметь классифицировать предложенную задачу, составлять простейшие задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач средней сложности.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. Развивается самая

общая точка зрения на решение задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами. Содержание тем подобрано так, чтобы формировать при решении задач основные методы данной физической теории.

Содержание программных тем обычно состоит из трех компонентов. Во-первых, в ней определены задачи по содержательному признаку; во-вторых, выделены характерные задачи или задачи на отдельные приемы; в-третьих, даны указания по организации определенной деятельности с задачами. Задачи подбираются исходя из конкретных возможностей учащихся, технического содержания, занимательные и экспериментальные. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование физических явлений и т.д.

## **Содержание курса**

10 -11 классы

### **Физическая задача. Классификация задач**

(1 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

### **Правила и приемы решения физических задач**

(1 ч)

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи • решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

### **Динамика и статика**

(18 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

### **Законы сохранения**

(5 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

### **Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел**

(6 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения

идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

### **Основы термодинамики**

(3 ч)

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

### **Электрическое и магнитное поля**

(13 ч)

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

### **Постоянный электрический ток в различных средах**

(4 ч)



Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

## **Электромагнитные колебания и волны**

(11 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

# Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач

(1ч)

10 КЛАСС.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Часть I

#### МЕХАНИКА

##### **Правила и приемы решения физических задач (1 ч)**

Что такое физическая задача? Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни. Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Формулировка плана решения. Выполнения плана решения задачи. Числовой расчет. Анализ решения и оформление решения. Типичные недостатки при решении и оформлении решения задачи. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии. Методы размерностей, графические решения, метод графов и т.д.

##### **Операции над векторными величинами (1 ч)**

Скалярные и векторные величины. Действия над векторами. Задание вектора. Единичный вектор. Умножение вектора на скаляр. Сложение векторов. Вычитание векторов. Проекция вектора на координатные оси и действия над векторами. Проекция суммы и разности векторов.

##### **Равномерное движение. Средняя скорость (по пути и перемещению) (2 ч)**

Перемещение. Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Графическое представление движения. Средняя путевая и средняя скорость по перемещению. Мгновенная скорость.

##### **Закон сложения скоростей (1 ч)**

Относительность механического движения. Радиус-вектор. Движение с разных точек зрения. Формула сложения перемещения.

##### **Одномерное равнопеременное движение (2 ч)**

Ускорение. Равноускоренное движение. Движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Начальная скорость. Движение тела брошенного вертикально вверх.

##### **Двумерное равнопеременное движение (3 ч)**

Движение тела брошенного под углом к горизонту. Определение дальности полета, времени полета. Максимальная высота подъема тела при движении под углом к горизонту. Время подъема до максимальной высоты. Скорость в любой момент движения. Угол между скоростью в любой момент времени и горизонтом. Уравнение траектории движения.

##### **Кинематика твердого тела. Поступательное движение (1 ч)**

Координатный метод решения задач по механике.

##### **Движение материальной точки по окружности (2 ч)**

Период обращения и частота обращения. Циклическая частота. Угловая скорость. Перемещение и скорость при криволинейном движении.

Центростремительное ускорение.

**Законы механики Ньютона. Силы в природе (4 ч)**

Первый, второй, третий законы Ньютона. Гравитационные силы, силы упругости, силы трения.

**Импульс. Закон сохранения импульса (2 ч)**

Импульс тела. Импульс силы. Явление отдачи. Замкнутые системы. Абсолютно упругое и неупругое столкновение.

**Работа и энергия в механике. Закон изменения и сохранения механической энергии (3 ч)**

Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия.

**Статика и гидростатика (3 ч)**

Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела. Виды равновесия тела. Давление в жидкости. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Несжимаемая жидкость.

**Часть II**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.  
ТЕРМОДИНАМИКА.**

**Основы молекулярно-кинетической теории (4 ч)**

Количество вещества. Постоянная Авогадро. Масса и размер молекул. Основное уравнение МКТ. Энергия теплового движения молекул. Зависимость давления газа от концентрации молекул и температуры. Скорость молекул газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

**Основы термодинамики (3 ч)**

Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи. Изменение внутренней энергии в процессе совершения работы. Тепловые двигатели.

**Свойства паров, жидких и твердых тел (2 ч)**

Свойства паров. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Механические свойства твердых тел.

**Обобщающее занятие по методологии (методы и приемы) решения физических задач (1 ч)**

Повторение алгоритмов решения задач.

## 11 КЛАСС.

### **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

#### **Часть III**

### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

#### **Правила и приемы решения физических задач (1 ч)**

Основные требования к составлению задач. Значение задач в обучении и жизни. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Формулировка плана решения. Выполнения плана решения задачи. Числовой расчет. Анализ решения и оформление решения. Типичные недостатки при решении и оформлении решения задачи. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии. Методы размерностей, графические решения, метод графов и т.д.

#### **Электрическое поле (5 ч)**

Закон Кулона. Напряженность поля. Проводники в электрическом поле. Поле заряженного шара и пластины. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия заряженного тела в электрическом поле. Разность потенциалов. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

#### **Законы постоянного тока (8 ч)**

Сила тока. Сопротивление. Закон Ома. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.

#### **Электрический ток в различных средах (4 ч)**

Электрический ток в металлах и электролитах. Электрический ток в газах, вакууме, полупроводниках.

#### **Электромагнитные явления (4 ч)**

Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитный поток. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

#### **Часть IV**

### **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

#### **Электромагнитные колебания и волны (3 ч)**

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины,

трансформатор. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания  
Формула Томсона. Давление и импульс электромагнитных волн

### **Оптика (8ч)**

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы, линзы собирающие и рассеивающие.

## **Часть V**

### **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (5 Ч)**

Постулаты Бора. Энергетические переходы. Фотоэффект и его применение.  
Фотоэффект и его применение. Ядерные реакции

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
ПО ФИЗИКЕ**

**10 КЛАСС**

№ урока	Содержание темы
<b>МЕХАНИКА</b>	
1	<b>Правила и приемы решения физических задач (1 ч)</b>
2	<b>Операции над векторными величинами (1 ч)</b>
	<b>Равномерное движение. Средняя скорость (по пути и перемещению) (2 ч)</b>
3	Перемещение. Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Средняя путевая и средняя скорость по перемещению. Мгновенная скорость.
4	Графическое представление движения.
5	<b>Закон сложения скоростей (1 ч)</b>
	<b>Одномерное равнопеременное движение (2 ч)</b>
6	Ускорение. Равноускоренное движение. Движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении.
7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Начальная скорость. Движение тела брошенного вертикально вверх.
	<b>Двумерное равнопеременное движение (3 ч)</b>
8	Движение тела брошенного под углом к горизонту.
9	Определение дальности и времени полета. Максимальная высота подъема тела при движении под углом к горизонту. Время подъема до максимальной высоты. Скорость в любой момент движения. Угол между скоростью в любой момент времени и горизонтом.
10	Уравнение траектории движения.
11	<b>Кинематика твердого тела. Поступательное движение (1 ч)</b>
	<b>Движение материальной точки по окружности (2 ч)</b>
12	Период и частота обращения. Циклическая частота. Угловая скорость. Перемещение и скорость при криволинейном движении.
13	Центростремительное ускорение.
	<b>Законы механики Ньютона. Силы в природе (4 ч)</b>
14	Первый, третий законы Ньютона.
15	Второй закон Ньютона
16	Связанные тела

17	Гравитационные силы, силы упругости, силы трения.
	<b>Импульс. Закон сохранения импульса (2 ч)</b>
18	Импульс тела. Импульс силы. Явление отдачи. Замкнутые системы.
19	Абсолютно упругое и неупругое столкновение.
	<b>Работа и энергия в механике. Закон изменения и сохранения механической энергии (3 ч)</b>
20	Консервативные и неконсервативные силы.
21	Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия.
22	Закон сохранения механической энергии
	<b>Статика и гидростатика (3 ч)</b>
23	Условия равновесия тел. Виды равновесия тела.
24	Момент силы. Центр тяжести тела.
25	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Несжимаемая жидкость.
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА и ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
	<b>Основы молекулярно-кинетической теории (4 ч)</b>
26	Количество вещества. Постоянная Авогадро. Масса и размер молекул. Основное уравнение МКТ газов.
27	Зависимость давления газа от концентрации молекул и температуры. Скорость молекул газа.
28	Уравнение состояния идеального газа.
29	Изопроцессы.
	<b>Основы термодинамики (3 ч)</b>
30	Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты.
31	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.
32	Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи. Изменение внутренней энергии в процессе совершения работы. Тепловые двигатели.
	<b>Свойства паров, жидких и твердых тел (2 ч)</b>
33	Свойства паров. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
34	Механические свойства твердых тел.
35	<b>Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач (1 ч)</b>
<b>11 КЛАСС</b>	
№ урока	Содержание темы
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	
	<b>Электрическое поле (5 ч)</b>
1	Закон Кулона. Напряженность поля.
2	Проводники в электрическом поле. Поле заряженного шара и пластины.
3	Диэлектрики в электрическом поле.
4	Энергия заряженного тела в электрическом поле. Разность потенциалов.

5	Електроемкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора
	<b>Законы постоянного тока (5 ч)</b>
6	Сила тока. Сопротивление. Закон Ома.
7	Работа и мощность тока.
8	Электродвижущая сила.
9	Закон Ома для замкнутой цепи.
10	Законы Кирхгофа.
	<b>Электрический ток в различных средах (4 ч)</b>
11	Электрический ток в металлах.
12	Электрический ток в электролитах.
13	Электрический ток в газах и вакууме.
14	Электрический ток в полупроводниках.
	<b>Электромагнитные явления (4 ч)</b>
15	Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитный поток.
16	Закон Ампера. Сила Лоренца.
17	Магнитные свойства вещества. Закон электромагнитной индукции.
18	Правило Ленца, индуктивность.
	<b>Электромагнитные колебания и волны (4 ч)</b>
19	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.
20	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания
21	Формула Томсона
22	Давление и импульс электромагнитных волн
	<b>ОПТИКА (8ч)</b>
23	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы.
24	Задачи по геометрической оптике: линзы собирающие
25	Задачи по геометрической оптике: линзы рассеивающие
26	Задачи по геометрической оптике: линзы, построение в линзах
27	Волновая оптика: дисперсия
28	Волновая оптика: интерференция
29	Волновая оптика: дифракция, дифракционная решетка
30	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.
	<b>Квантовая физика (5 ч)</b>
31	Постулаты Бора
32	Энергетические переходы
33	Фотоэффект и его применение
34	Ядерные реакции
35	Обобщающее занятие



### **Литература для учителя**

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2010 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2017 г.
4. Тульчинский М. Е. «Качественные задачи по физике», М., Просвещение, 1972 г.
5. Монастырский Л. М., Богатин А. С. «Физика. ЕГЭ – 2019. Тематические тесты», Р-н-Д, Легион, 2018 г.
6. Демидова М. Ю., Нурминский И. И. «ЕГЭ 2019. Физика. Федеральный банк экзаменационных материалов», М., Эскимо, 2018 г.
7. Зорин Н. И. «ЕГЭ 2015. Физика. Решение частей В и С. Сдаем без проблем», М., Эксмо, 2014 г.
8. Берков А. В., Грибов В. А. «Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2018: Физика», М., АСТ: Астрель (ФИПИ), 2017 г.
9. Орлов В. А., Демидова М. Ю., Никифоров Г. Г., Ханнанов Н. К. «Единый государственный экзамен 2019. Физика. Универсальные материалы для подготовки учащихся», М., Интеллект-Центр (ФИПИ), 2018 г.
10. Никифоров Г. Г., Орлов В. А., Ханнанов Н. К. «ЕГЭ 2019. Физика: сборник заданий», М., Эксмо, 2018 г.
11. Демидова М. Ю., Павленко Н. И. «Внутришкольный контроль по физике и астрономии. 10-11 классы», М., Школьная пресса, 2004 г.
12. Павленко Н. И., Павленко К. П. «Тестовые задания по физике. 7 класс. 8 класс. 9 класс. 10 класс. 11 класс», М., Школьная пресса, 2004 г.
13. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
14. Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 1998.

### **Литература для учащихся**

1. Трофимова Т. И. «Физика для школьников и абитуриентов. Теория. Решение задач. Лексикон», М., Образование, 2003 г.
2. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. Учимся решать задачи. 10 класс», М., Дрофа, 2007 г.

3. Минько Н. В. «Физика: полный курс. 7-11 классы. Мультимедийный репетитор (+CD)», СПб, 2009 г.
4. Балаш В. А. «Задачи по физике и методы их решения», М., Просвещение, 1983 г.
5. Гольдфарб И. И. «Сборник вопросов и задач по физике», М., Высшая школа, 1973 г.
6. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. «Задачи по физике», М., Дрофа, 2018 г.
7. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
8. Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вер-бум-М, 2002.
9. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. «Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями», М., Мнемозина, 2014 г.
10. Черноуцан А. И. «Физика. Задачи с ответами и решениями», М., Высшая школа, 2013 г.
11. Рымкевич А. Н. «Физика. Задачник. 10-11 классы» (пособие для общеобразовательных учебных заведений), М., Дрофа, 2010 г.
12. Степанова Г. Н. «Сборник задач по физике: для 10-11 классов общеобразовательных учреждений», М., просвещение, 2009 г.

### **ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА**

1. «1С: Репетитор. Физика 1.5. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы», CD-ROM, «1С».
2. «Открытая физика. 2.5. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы. Части 1 и 2», CD-ROM, «Физикон».
3. «Полный курс физики 21 века» Л. Я. Боровский (2 CD), CD-ROM, «МедиаХаус».
4. «Физика. 7-11 классы» (ваш репетитор) (2 CD), CD-ROM, «TeachPro».
5. «Электронные уроки и тесты. Физика в школе» (14 CD), CD-ROM, «Новый диск».
6. «Подготовка к ЕГЭ по физике» (учебное электронное издание), CD-ROM, «Дрофа».
7. «Подготовка к ЕГЭ. Физика», CD-ROM, «Физикон».
8. «Готовимся к ЕГЭ. Физика», (2 CD), CD-ROM, «Просвещение».
9. «Физика. Сдаем ЕГЭ 2018» (1С: репетитор), CD-ROM, «1С», 2018 г.
10. «Физика. 7-11 классы» (1С: школа, библиотека наглядных пособий), CD-ROM, «1С», 2008 г.
11. «Физика. 10-11 классы» (1С: школа, подготовка к ЕГЭ), CD-ROM, «1С», 2010 г.

12. «Физика. 7-11 классы», CD-ROM, «Физикон».
13. «Физика. 7-11 классы», CD-ROM, «Кирилл и Мефодий».
14. «Уроки физики Кирилла и Мефодия», CD-ROM.